Foundation

ஞானபோதம்

(சிவஞானபோதம்)

Gurukul Ka

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ભૂસ્તર-વિજ્ઞાન

– ઉત્તરાર્ધ –

ડાહ્યાભાઈ પીતાંબરદાસ દેરાસરી.

૪૪૬ / ૧૧ II

પ્રકાશકઃ ગુજરાત વર્નાક્યુલર સોસાયટી અમદાવાદ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ओ३म्

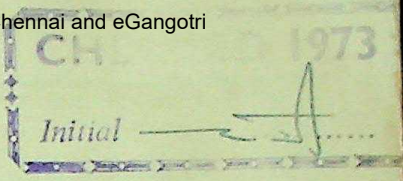
पुस्तक संख्या ..... ४४३ / ११ II

पञ्जिका संख्या २८७०८

पुस्तक पर सर्व प्रकार की निशानियां लगाना वर्जित है। कोई सज्जन पन्द्रह दिन से अधिक देर तक पुस्तक अपने पास नहीं रख सकते। अधिक देर तक रखने के लिये पुनः आज्ञा प्राप्त करनी चाहिये।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કચ્છ ગિઝ્ઝ સ્મારક ફંડ ગ્રંથમાળા : નં. ૧૩

ભૂસ્તર-વિજ્ઞાન

—ઉત્તરાર્ધ—

સ્તર ક્રમાંકીકરણ ૧૧૮૪-૧૧૮૫

કર્તા :

ડાહ્યાભાઇ પીતાંબરદાસ દેરાસરી,

અમદાવાદ.

છપાવી પ્રસિદ્ધ કરનાર :

ગુજરાત વર્નાક્યુલર સોસાઇટી તરફથી

હીરાલાલ ત્રિભુવનદાસ પારેખ, બી. એ.,

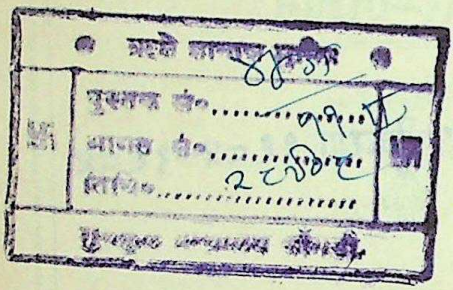
આસિ. સેક્રેટરી,-અમદાવાદ.

કિમ્મત એક રૂપિયો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આવૃત્તિ પહેલી
પ્રત ૧૫૦૦
સંવત્ ૧૯૮૮
સને ૧૯૩૨



મુદ્રક : ગજ્જનન વિશ્વનાથ પાઠક,
મુદ્રણસ્થાન : "આદિત્ય મુદ્રણાલય"
રાયખડ રોડ : અમદાવાદ.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કચ્છ ગીઝ સ્મારક ગ્રંથમાળાનો

ઉપોદ્‌ઘાત

મહારાવ સર શ્રી ખેંગારજી સવાઇ બહાદુર એમના સગીરપણામાં નીમાએલી રીજન્સીએ સરકારની પરવાનગી લેઇને ઇ. સ. ૧૮૮૦માં ઑનરેબલ જેમ્સ ગિબ્સ સી. એસ. આઇ., જેઓ તે વખતે વાઇસ-રૉય અને ગવર્નર જનરલની કાઉન્સિલના મેમ્બર હતા; અને જેઓ એક વખત મુંબાઇ યુનિવર્સિટીના વાઇસ ચાન્સેલર હતા, તેમના કચ્છ કાઠિયાવાડ તથા ગુજરાત સાથેના સંબંધના સ્મરણાર્થ તથા ગુજરાતી સાહિત્યની અભિવૃદ્ધિને ઉત્તેજન આપવા માટે સોસાઇટીને રૂ. ૨૫૦૦)ની નોટો સ્વાધીન કરી છે. તેના વ્યાજમાંથી વખતો-વખત ઇનામ આપી પુસ્તકો રચાવવામાં આવે છે; અને તે પુસ્તકો સોસાઇટી છપાવે છે. આજસુધી આ ફંડમાંથી નીચેનાં પુસ્તકો તૈયાર કરવામાં આવ્યા છેઃ—

૧ ઉદ્યોગથી થતા લાભ અને આળસથી થતી હાનિ.
૨ માંદાની માવજત.
૩ જીવજંતુ અને વનસ્પતિની અજાયબીઓ.
૪ રણજીતસિંહ.
૫ માઉન્ટ સ્ટુઅર્ટ એલ્ફીન્સ્ટન.
૬ લૉર્ડ લૉરેન્સ.
૭ બ્રાહ્મણોના સોળ સંસ્કાર.
૮ હિંદની રાજ્યવ્યવસ્થા અને લોકસ્થિતિ.
૯ વનસ્પતિશાસ્ત્ર (આર્થિક દૃષ્ટિએ)
૧૦ અભિનય કલા.
૧૧ પુરાણ વિવેચન.
૧૨ ભૂસ્તર-વિજ્ઞાન-પૂર્વાર્ધ.
૧૩ ,, ,, -ઉત્તરાર્ધ

અમદાવાદ
તા. ૧૫-૯-૩૨ } ગુજરાત વર્નાકયુલર સોસાયટી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બે બોલ.

ભૂસ્તર-વિજ્ઞાનનો પૂર્વાર્ધ છપાયા પછી ઘણા વિદ્વાનો અને મિત્રોએ એ પુસ્તકને અર્ઘે પોતાના સદ્‌વિચાર જણાવી મને અભિનંદન આપ્યું છે. મારા શ્રમની કદર જાણુ પુરુષો કરે એથી બીજું શું ઇપ્સિત હોય ?

આ ઉત્તરાર્ધમાં મનુષ્ય પ્રાણીના ઉદ્‌ભવ સંબંધે વધારે વિવેચન કરી જાણવા જોગ બાબતો ઉમેરી કેટલાક મનોરંજક અહેવાલ વાચનારની આગળ રજુ કર્યો છે. એક ખંડ જુદો જ પાડીને તેમાં હિંદુસ્થાનની હકીકત આપી છે.

ટુંકામાં ગ્રન્થને નાનો છતાં વિશેષ જ્ઞાન આપે એવો અને એનું વાંચન રસભરિત થઇ પડે એમ કરવાનો અમારી યથાશક્તિ પ્રયત્ન કર્યો છે.

જે શુભ વાંછનાથી આ પુસ્તક લખાયું છે, તેવા જ સહાનુભૂતિભર હૃદયથી વાંચનાર વાંચશે, વાંચનનો સદુપયોગ કરશે અને મારી ક્ષતિયો ઉદાર વૃત્તિવડે દરગુજર કરશે તો આનંદ. એજ આશા.

અમદાવાદ
તા. ૧૫ મી સપ્ટેમ્બર ૧૯૩૨ } ડાહ્યાભાઈ પીતામ્બરદાસ દેરાસરી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ડાહ્યાભાઇ પીતાંબરદાસ દેરાસરી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

અનુક્રમણિકા

ખંડ બીજો (ચાલુ)

	પાનું
મધ્ય જીવનમય યુગ–ત્રિઆસીક વિભાગ	૧
જ્યુરાસ વિભાગ લિઆસ વગેરે	૧૪
ક્રિટેસિયસ વિભાગ (ચાકનાં પડ)	૩૧
ત્રિજો યુગ–નવા જીવમય યુગ	૪૪
પોસ્ટ ટર્શરી–ક્વાર્ટરનરી યાને ચોથો યુગ	૪૮
ઇઓસિન વિભાગ	૪૯
ઓલિગોસિન વિભાગ	૫૮
મિયોસિન વિભાગ...	૬૨
પ્લિઓસિન વિભાગ	૭૦
પ્લિસ્ટોસિન વિભાગ–આધુનિક	૭૪
જળપ્રલય	૭૬
હિમયુગ	૭૮
મનુષ્ય પ્રાણી–ઉદ્‌ભવ અને ઉત્ક્રાંતિ	૯૧
મનુષ્યની ઉત્ક્રાંતિ (ચાલુ)...	૧૧૯
વર્ત્તમાન–હાલના સમયનો વિભાગ	૧૩૦
પથ્થર યુગ ... (Palæolithic)...	૧૩૪
નવાં આયુધનો યુગ	૧૪૧

ખંડ ૩.

ભારતવર્ષની ભૂસ્તરરચના	૧૪૬
ભૂસ્તરવિભાગ અને તેમના ભાગો	૧૫૧
ભૂસ્તર રચનાનુસાર હિંદુસ્થાનના વિભાગો	૧૫૫
હિંદુસ્થાનના ભૂસ્તરોની વર્ગવારી	૧૬૦

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

	પાનું
હિંદના ભૂસ્તર વિભાગો	૧૬૨
હિંદના ભૂસ્તર વિભાગોની વર્ગવારી	૧૬૭
હિંદુસ્તાનનું–ભૂકવચ	૧૬૮
આર્કિયન અને પુરાણુ સમુદાયો	૧૭૨
પુરાણુ સમુદાય અને તેના વિભાગ	૧૭૬
ક્રેમ્બ્રિયન અને તેના પછીનાં	૧૮૧
આર્યનયુગ	૧૮૯
ક્રેમ્બ્રિયન પછીના...	૧૯૨
જ્યુરાસ્ર અને નીચલાં ક્રિટેશિયસ	૧૯૮
ક્રિટેશિયસ–(ચાલુ)	૨૦૨
ત્રિજ્યુગ–ટ્રેપ રોકો	૨૧૯
ત્રિજ્યુગ–ચાલુ–નવાજીવમય યુગ	૨૨૯
ત્રિજ્યુગ–ચાલુ–શિવાલિક પડો	૨૩૮
શિવાલિક પડો–ચાલુ	૨૪૧
ભૂકવચમાં થતા અદૃશ્ય ફેરફાર–પ્લિસ્ટો-	
સિન પડો–ભાઠાનાં પડો...	૨૪૫

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ચિત્રની સૂચિ

આકૃતિ	પાનું
૭૮ મધ્ય જીવમય યુગ–લિઆસ વિભાગની વનસ્પતિ.	
a. હોર્સ ટેઇલ–બરુ.	
b. કોનિફર–વોલ્ટ્ઝિયા.	
c. સિકેડ–ટેરોફિલમ.	૫
૭૯ ત્રિઆસિક ક્રિનોઈડ–એન્કિનસ લિલિફોર્મિસ ...	૭
૮૦ જ્યૂરાસિક–સિકેડોઇડિયા એકોફિલા	૧૫
૮૧ જ્યૂરાસિક ક્રિનોઇડ. પેંટાક્રિસ્સ ફેસિકયૂલોસસ ...	૧૭
૮૨ જ્યૂરાસિક સીઅર્ચિન–સિડેરિસ ફ્લોરિંગેમા... ...	૧૭
૮૩ જ્યૂરાસિક લેમેલિબ્રેંચિસ	
૧. ટ્રિગોનિયા મોનિલિફેરા...	
૨. પ્લિકેચ્યુલા સ્પિનોસા.	
૩. જીફ્રિયા આકર્યૂએટા	૧૮
૮૪ જ્યૂરાસિક બેલેમ્નાઇટીસ–બેલેમાઇટીસ હેસ્ટેટસ ...	૧૯
૮૫ જ્યૂરાસિક એમોનૈટ્સ	
a, એમોનૈટસ સ્ટ્રિએટસ.	
b. ,, કોમ્યુનિસ	
c. ,, કોર્ડેટસ.	
d. ,, જેસોન.	૨૦
૮૬ જ્યૂરાસિક સપટલ–સ્કેફિયસ એન્સાઈલોચેલિસ ...	૨૧
૮૭ જ્યૂરાસિક માછલી. ફોલિડોફોરસ બેકી	૨૧
૮૮ જ્યૂરાસિક દરીઆઇ ગરોળી–ઇકિથયોસારસ કોમ્યુનિસ	૨૨
૮૯ ,, ઉરગ–પ્લેસિયોસૌરસ ડોલિકોડૈરસ ...	૨૪
૯૦ ,, ગરોળી–સ્કેફોગ્નેથસ ક્રેસ્સિરોટ્રીસ ...	૨૪
૯૧ ,, પક્ષી–આર્કિયોપ્ટેરિસ મેકૌરા	૨૬

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પાનું

૬૨ ક્રિટેસિયસ વનસ્પતિ.
a. ક્રેરકસ રિંકીઆના,
b. સિનામોમમ સિઝાનેન્સી
c. ફિકસ એટેવીના,
d. સસાફ્રા રેકર્વેટા ૩૪
e. જગ્લેન્સ આર્કટીકા.
૬૩ ક્રિટેસિયન સીઅર્ચિન. નીચેની સપાટી અને બાજુનો દેખાવ
a. એકિનોકેનસ ક્રોનિકસ.
b. એનન્કિટિસ ઓવેટસ
c. મિક્રેટસ ક્રોરઆગ્યુઇનમ... ... ... ૩૫
૬૪ ક્રિટેસિયન-લેમેલિબ્રેંચિસ
a. ટ્રિગોનિયા એલિફ્રોર્મિસ.
b. ઇનોસિરેમસ સલ્કેટસ,
c. ન્યુકુલા બિવિર્ગેટા ૩૭
૬૫ ક્રિટેસિયન લેમેલિબ્રેંચિસ (હિપ્યુરાઇટિસ)
a. રેડિયોલૈટિસ એકયુટિકોસ્ટેટા.
b. હિપ્યુરાઇટિસ ટોકેસિયાના
c. કેપ્રિના એગ્યુઇલોની
d. કેપ્રોટિના ટોકેસિઆના... ... ... ૩૭
૬૬ ક્રિટેસિયન સિફેલોપોડ્સ
a એકયુલૈટિસ એન્સેપ્સ,
b ટેકોસિરાસ એમિરીસીએનસ.
c ટોક્ષોસિરાસ બિટયુબકયુલેટશ
d હેમાઇટિસ રોટંડસ
e એન્સિલોસિરાસ રિનોક્ષિએનસ.
f સ્કેફૈટિસ ઇકવોલિસ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

g ક્રિઓસિરાસ વિલિઅર્સિએનસ
h હેલિકેાસિરાસ એન્યુલેટસ.
i એમેાનેટસ ઇન્ફ્લેટસ.
k ટ્યુરિલેટિસ ટેટેનેટસ ૩૯
૯૭ ક્રિટેસિયન માછલી–એરિક્ષ લ્યુઇસિએન્સિસ... ... ૪૦
૯૮ ક્રિટેસિયન ડિનેાસૌર – ઇગ્વાનેા ડેાન ૪૧
૯૯ બેાર્નમથનાં પડેામાંથી પ્રાપ્ત થતી ત્રિજ્યુગની વનસ્પતિ
૧–૨ બીચ ૨ લેારલ ૪ મેપલ ૫ ઓક ૬ ડ્રાયંડ્રા ૫૦
૧૦૦ ન્યુમ્યુલૈટીસ લેવિગેટા ૧–૨ ઉપરનું આચ્છાદન ઉખેડી
નાખ્યા પછીનેા દેખાવ. ૫૨
૧૦૧ ત્રિજ્યુગનું માંસરુપી પ્રાણી–ફ્યુસસ કેાન્ટ્રારિઅસ
(દક્ષિણાવર્ત શંખ જેની પાસે હેાય તેને ધન્ય પ્રાપ્ત થાય
એવું આપણું મન્તવ્ય છે તે.) ૫૨
૧૦૨ ઘેાડાના પાંચ પેઢીના પૂર્વજો
૧. ઇઓહિપ્પસ. ૨ ઓરેાહિપ્પસ, ૩ મેસેાહિપ્પસ ૪ મેરીહિપ્પસ
૫ પ્લિયેાહિપ્પસ. ૬ ઘેાડેા (વર્ત્તમાન સમયનેા) ... ૫૪
૧૦૩ ઘેાડાના આગલા અને પાછલા પગની ખરીમાં થયેલેા ફેરફાર.
1 A. ઇઓહિપ્પસ (ઇઓસિન સમયનેા)
2 A. ઓરેાહિપ્પસ (,,)
3 A. મેસેાહિપ્પસ.
4 A. હૈમેાહિપ્પસ.
5 A. મેરીહિપ્પસ (મિયેાસિન સમયનેા)
6 A. હિપેરિયન (પ્લિયેાસિન સમયનેા)
7 A. ઘેાડેા (વર્ત્તમાન સમયનેા) ૫૫
૧૦૪ ઓલિગેાસિયન સમયનાં પ્રાણીઓ (ફ્રાન્સ)
૧. રિકફેાડેાન. ૨ ઍનેાપ્લેાથેરિયમ, ૩. પેલિયેાથેરિયમ. ૬૧
૧૦૫ ત્રિજ્યુગનું મિયેાસિનનું ડિનેાથેરિયમ જાયગેન્ટમ્ ... ૬૫

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પાનું

૧૦૬ હિમક્ષેત્ર–હિમવહન. ગ્લેશિયર ૮૦
૧૦૭ ઓલ્ડરવાળી માટીના પડમાં કરેલું ખોદાણ (લિંલિથ્ગો શાયર) ૮૧
૧૦૮ આખે શરીરે વાળવાળો મેમથ–એલિફ્સ પ્રાઇમોજીનિયસ... ૮૬
૧૦૯ ઓરાંગ ઉટાન ... ... ૯૦ ની સામે
૧૧૦ નરવાનર– ચિમ્પેંઝી ૯૨
૧૧૧ મનુષ્યનું મગજ (૧) નરવાનર ચિમ્પેંઝીનું મગજ (૨) ... ૯૩
૧૧૨ મનુષ્ય અને સસલાના કાન. T સસલાના કાનની ટોચની અણી. D. P. મનુષ્યના કાનમાં તેની રહી ગએલી નિશાની–અવશેષ. D. P. ડાર્વિન પોઇંટ ૯૭
૧૧૩ માછલાં, ઉરગ (પેટે ચાલનાર) પ્રાણી, પક્ષી, સસ્તન પ્રાણીઓ, નરવાનર અને મનુષ્યના મગજમાં ઉત્ક્રાંતિને યોગે થયેલ ફેરફાર... ... ... ૧૦૦
૧૧૪ મનુષ્ય અને નરવાનરની પ્રાઇમેટિસ થડમાંથી ઉત્ક્રાંતિ... ૧૦૫
૧૧૫ નવી દુનિયાનાં–અમેરિકાનાં વાંદરાં–પ્લેટિહ્રિનિ... ... ૧૦૬
૧૧૬ જુની દુનિયાનાં વાંદર, કેટેહ્રિનિ ૧૦૭
૧૧૭ ગિબ્બન, ઓરંગઉટાન, ચિમ્પેંઝી, ગોરિલા અને મનુષ્ય પ્રાણીમાં ટટાર ઉભું રહેવાની ટેવ ક્રિયા ક્રમે ક્રમે પડી અને હાથ શી રીતે ટુંકા થતા ગયા તે દર્શાવતું ચિત્ર ... ૧૧૦
૧૧૮ ભૂતપૂર્વ મનુષ્ય=જાવા મનુષ્ય=પિથેકેંથ્રોપસ ઇરેક્ટસ ... ૧૧૨
૧૧૯ ત્રિજા હિમસમયથી તે આખા ચોથા હિમસમયમાં અસ્તિત્વમાં હતું, તે ભૂતપૂર્વ મનુષ્ય–નિયેંડરથેલ ... ૧૧૪
૧૨૦ ઉપલ્યા પ્લિસ્ટોસિન સમયમાં, આશરે ૨૫૦૦૦ વર્ષ પૂર્વે દક્ષિણ ફ્રાન્સમાં વસતું કળા કૌસલ્યવાળું ભૂતપૂર્વ મનુષ્ય–ક્રોમેગ્નોન ૧૧૫
૧૨૧ દોઢ લાખ વર્ષ પૂર્વે, નિયેંડરથેલ મનુષ્યની પહેલાં અસ્તિત્વમાં આવેલ ભૂતપૂર્વ મનુષ્ય – પિલ્ટડાઉન મનુષ્ય ... ૧૧૭
૧૨૨ પથ્થર યુગનાં પથ્થરનાં બેડોળ ઓજાર અને હથિયારો. ૧૩૨

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પાનું

૧૨૩ નિર્વંશ ગએલો હાથી – એલિફસ પ્રાઇમિજેનિયસ... ... ૧૩૬
૧૨૪ ગ્લિપ્ટોડોન–મહાન કચ્છપ આર્મોડિલો (દક્ષિણ અમેરિકાનો) ૧૩૭
૧૨૫ ડિનોર્નિસ એલિફંટોપસ. (ન્યુઝિલેંડમાંથી મળેલું) ... ૧૩૮
૧૨૬ આયરલંડનું ચપટાં શિંગડાં વાળું મોટું સાબર ... ૧૩૯
૧૨૭ ભૂતપૂર્વ મનુષ્યે હાડકા ઉપર કોતરેલું એલિફસ... ... ૧૪૦
૧૨૮ ભૂતપૂર્વ મનુષ્યે કોતરેલી સાબરની લઢાઇ... ... ૧૪૦
૧૨૯ પથ્થરનાં સુંદર અને ઓપેલાં ઓજારો અને હથિયારો... ૧૪૩
૧૩૦ દામુદાનાં કોયલાના પડોની ઉપરના પાંચેત પડોમાંથી સંપાદન થએલું પેટે ચાલનાર પ્રાણી–લેબેરિન્થોડોન પેંચિગ્નેટસ ૨૧૧
૧૩૧ નર્મદા નદીના પાત્રમાં આવેલો મોખડીનો ધોધ ... ૨૪૬
૧૩૨ ઉત્તર ગુજરાતમાં સલેડીઆ ગામ આગળ સાબરમતી નદીના ભાઠામાંથી પથ્થર યુગનું ઓજાર જડયું છે તે સ્થળ ૨૪૮
૧૩૩ સાબરમતીના ભાઠામાંથી મળેલું પથ્થર યુગનું ઓજાર –રાખોડીઆ ધોળા અકીકની હથોડી ૨૪૯

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

શુદ્ધિ પત્રક.

	છે.	જોઇએ.	પાન.
આકૃત્તિ	૮૫	૮૪	૧૯
,,	૮૪	૮૫	૨૦
,,	૮૭	૮૮	૨૨
,,	૮૮	૮૯	૨૪
,,	૮૯	૯૦	૨૪
,,	૮૯	૯૧	૨૬
,,	૯૦	૯૨	૩૪
,,	૯૧	૯૩	૩૫
,,	૯૨	૯૪	૩૭
,,	૯૩	૯૫	૩૭
,,	૯૪	૯૬	૩૯
,,	૯૫	૯૭	૪૦
,,	૯૬	૯૮	૪૧
,,	૯૭	૯૯	૫૦
,,	૯૮	૧૦૦	૫૨
,,	૯૯	૧૦૧	૫૨
,,	૧૦૦	૧૦૨	૫૪
,,	૧૦૧	૧૦૩	૫૫
,,	૧૦૨	૧૦૪	૬૧
પેરા	(૨૫)	(૨૬)	૧૪૧
,,	(૩)	(૪)	૧૬૦
,,	(૯)	(૧૨)	૧૯૮
,,	(૧૦)	(૧૩)	૨૦૩
,,	(૧૧)	(૧૪)	૨૧૯

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ભૂસ્તર–વિજ્ઞાન

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મધ્યજીવમયયુગ

(૧૦)

ત્રિઆસીક વિભાગ.

કાર્બોનિફરસ વિભાગની ઉપર જે રાતીરેતીનાં પડો આવેલાં છે, તેમને નવાં રાતીરેતીનાં પડો એવું નામ આપ્યું હતું, કારણ કે કાર્બોનિફરસ પડોની નીચે પણ રાતીરેતીનાં પડો આવેલાં છે, અને તેમને જુનાં રાતીરેતીનાં પડો એવું નામ આપ્યું હતું. એ જુનાં પડો કરતાં આ પડો ભિન્ન છે એ બતાવવા સારુ તેમને નવાં કહ્યાં છે. આ વિષે અમે કહી ગયા છિયે. પણ યૂરોપમાં બંધાયલાં પડોની નિરીક્ષાથી એવું સાબિત થયું છે કે નવાં રાતી રેતીનાં પડોમાં તેમના અશ્મીભૂત રોક અને પડોની સમાનતા છતાં એ પડો જુદા જ વિભાગનાં છે. આ બે વિભાગમાં જે જુનો છે તેને "પર્મિયન" નામ આપીને પ્રાથમિકયુગના પડોના સમુદાયમાંનો ગણ્યો. નવા વિભાગને–જે કે હજુ પણ કોઈ કોઈ વખત તેમને નવાં રાતીરેતીનાં પડ કહે છે તોપણ–ત્રિઆસ નામ આપવામાં આવ્યું છે; અને એની વર્ગણી મધ્યજીવમયયુગમાં કરવામાં આવી છે.

મુદ્દે જોતાં તો પર્મિયન પડો તે કાર્બોનિફરસ પડોનો ઉપલ્યો ભાગ કાર્બોનિફરસ વિભાગ જ છે. એની અંદર પ્રાપ્ત થતા અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષો પ્રાથમિકયુગના આવા અવશેષોની જાતના જ છે. અમે કહી ગયા તેમ, એ પ્રાણી અને વનસ્પતિના અશ્મીભૂત અવશેષો સંખ્યા અને જાતિમાં ઓછા થતા જણાય છે. તેમ એ પડો બંધાયાને કાળે જ નવી તરેહનાં પ્રાણીઓનો ઉદ્ભવ થવા માંડ્યો હતો. એ પડોમાં **લેપિડોડેન્ડ્રોન** અને **સિજીલેરિયા** ઘટીને એની જગાએ **કોનીફર** અને **સિકેડ** જાતિઓ પણ વધવા માંડી હતી. વળી એમાં **જળસ્થળચરપ્રાણીની** જાતિઓ પણ વધવા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

માંડી હતી. પ્રાણીકોટિમાં "**સૌરિયન**" વર્ગનાં પ્રાણીઓનો ઉમેરો થયો હતો.

પણ જ્યારે ત્રિઆસ વિભાગમાં જઇએ છીએ ત્યારે તેના અશ્મીભૂત રોકો અને પડોની સમાનતા કાયમ રહેલી હોવા છતાં, તેની અંદરના અશ્મીભૂત અવશેષો જુદી જ જાતના જણાય છે. એમાં નવી અને પોતપોતાની કોટિમાં ઉચ્ચતર શ્રેણિયે પહોંચેલી જાતિયો જોવામાં આવી, મધ્યયુગની લાક્ષણિક અને વિવિધ પ્રકારની જાતિયોની વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ આપણને દૃષ્ટિગોચર થાય છે.

આ વિભાગ જર્મનીમાં બહુ જાડાઇમાં બંધાયો છે. ત્યાં એમાં દેખીતી રીતે જણાતાં ત્રણ તહેરનાં પડો હોવાથી તેને **ત્રિઆસ** ત્રેલિયાં–એવું નામ સંપાદન થયું છે. જર્મનીમાં અને ઘણું ખરું પશ્ચિમ યૂરોપમાં આ વિભાગમાં ખૂલ્લા રાતા રંગના વેળુપાષાણ, જિપ્સમ અને સિંધવનાં પડોવાળાં માર્લ અને માટીનાં પડો, ડોલોમાઇટ અને ચૂર્ણપાષાણ એ જોવામાં આવે છે, આ બધા રોકો પર્મિયન સમયના આવા રોકોને મળતા હોઇ એમના જેવા જ સરખા સંયોગોમાં બંધાયા હશે. બહુધા તેઓ ખૂલ્લા દરીઆમાં નહિ, પણ ખૂલ્લા દરીઆથી વિભક્ત, તેની જોડે જોડાયલા નહિ એવા, જમીન પરના દરીઆ અને જળપ્રદેશમાં બંધાયા હશે. આ જળપ્રદેશોના પાણીની અંદર ધાતુઓના ક્ષારમય, સંયુક્ત અને સંપૃક્ત દ્રવણ બની જવાથી, ક્ષાર વગેરે ઘનીભૂત થઇ તળીએ બેઠા હશે. આમ આ પાણીની સ્થિતિ પ્રાણીઓ જેમાં રહી શકે નહિ એવી થઇ ગઇ હશે.

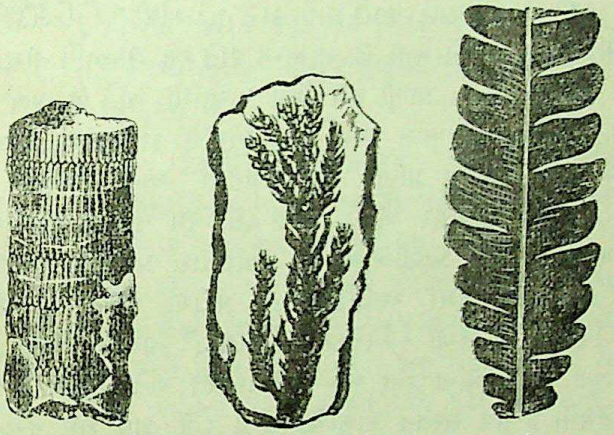
આવા સંયોગોમાં બંધાયલાં પડોમાં અશ્મીભૂત અવશેષોનો અભાવ હોય એમાં નવાઇ નથી. જ્યાં અનેક કારણોને લઇને બંધીઆર દરીઆને પાછો ખૂલ્લા દરીઆ સાથે સંબંધ થયો હોય, ત્યાં જ ઘણા અશ્મીભૂત અવશેષો હોય. તેમ જ જ્યાં ખૂલ્લા દરીઆની સાથે સંબંધ થવાને લીધે દરીઆમાંથી ઘણાં પ્રાણીઓ આવીને વસ્યાં હોય ત્યાં ઘણા અશ્મીભૂત અવશેષો હોય એમ બની શકે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ત્રિઆસિક સમયમાં આગ્નેય ઉપાધિના પ્રકોપવડે જ્વાળામુખીઓ ફાટી નિકળ્યાનું પણ જણાય છે. એ સમયમાં દક્ષિણ ડેવનશાયરમાં જ્વાળામુખીનો એક નાનો પ્રદેશ હોય એમ દેખાય છે. પરન્તુ પૂર્વ આલ્પ્સમાં અને મુખ્યત્વે ટાઇરોલમાં પ્રેડોઝોમાં જ્વાળામુખી ફાટી નિકળ્યાનાં ચિન્હો મળે છે.

ત્રિઆસ સમયની વનસ્પતિ ઘેરા રંગની શેલનાં પડોમાં અને બંધ જળપ્રદેશમાં બંધાયલા કોયલાના પાતળા થરોમાંથી મળે છે. અત્યાર સુધી જણાયા પ્રમાણે ફર્ન અને કોનિફર જાતિની વનસ્પતિઓ તે સમયે બહુ હતી. તેમજ લાક્ષણિક ફર્નનાં ઝાડો પણ હતાંઃ



a b c

આ ૭૮ મધ્યજીવમયયુગ. ત્રિઆસની વનસ્પતિ. a. હોર્સટેઇલ – બરુ,
b કોનિફર – વોલ્ટઝિયા. c. સિકેડ–ટેરોફિલમ.

હોર્સટેઇલ નામે બરુ આ સમયમાં મળે છે, એ વનસ્પતિ જુનામાં જુની છે. **વોલ્ટઝિયા** નામની બરુની જાતિ પણ બહુ હતી. પર્મિયન સમયની ખાસ **સિકેડ** જાતિ પણ આ વખતે હતી. એ વનસ્પતિએ જો કે પર્મિયન સમયમાં દેખા દીધી હતી, પણ મધ્યજીવમયયુગમાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એની જાતિઓ, ઉપજાતિયો અને સંખ્યા ઘણી જ વધી હતી. સિકેડ વનસ્પતિનો આ વધારો એટલો હતો કે આ ભૂસ્તર સમયને એના ખૂદ પોતાના પ્રાપ્ત થયેલા નામને બદલે "**સિકેડનો યુગ**" પણ કહેવામાં આવે છે. **ટ્રેરોફિલમ, ઝેમાઇટીસ** અને **પેડાઝેમાઇટીસ** નામની સિકેડની જાતિયો સામાન્યતઃ બહુ જ વૃદ્ધિગત થઇ હતી.

પ્રાણીકોટિ જોતાં સસ્તન પ્રાણીઓની છેક નિચલી શ્રેણિ પછીનાં, એટલે એ શ્રેણિ કરતાં સહજ ચઢિયાતાં બધાં મુખ્ય મુખ્ય વર્ગનાં પ્રાણીઓ આ સમયમાં જોવામાં આવે છે. અદ્યાપિ બ્રિટિશ ટાપુ-ઓમાં આ સમયનાં પડોમાં સસ્તન પ્રાણીઓનું એક પણ ફોસિલ જડયું નથી. પણ દક્ષિણ આફ્રિકાનાં કારુ પડોમાંથી "**ડ્રિટિલેડોન**" નામની એક ઉપજાતિ મળી છે. સામાન્ય રીતે આ ઉપજાતિ નીચામાં નિચી શ્રેણિનુ સસ્તન પ્રાણી હશે એમ ધારવામાં આવે છે. પણ આ પ્રાણીનું વર્ગીકરણમાં ખાસ સ્થાન હજુ નિર્માણ કરાયું નથી. કેટલાક ભૂસ્તરવેત્તાઓ તો આ પ્રાણી 'પેટે ચાલનારાં' અને 'સસ્તન' એ બે મોટા વર્ગને સાંધનાર અંકોડા જેવાં હશે એમ પણ ધારે છે. આ સમયમાં કરોડવાળાં પ્રાણીઓમાં પેટે ચાલનારાં પ્રાણીઓ આગળ પડતાં જણાય છે. તેમાં આફ્રિકાના કારુ પડોમાં મળતાં પ્રાણીઓ ખાસ વિચિત્ર છે. તેઓ '**એનોમોડોન્સિયા**" નામના વર્ગનાં છે. એ વર્ગનાં પ્રાણીઓના દાંત બહુ અનિયમિત અને વિચિત્ર હતા, અને તેમનો દેખાવ સસ્તન પ્રાણીઓ જેવો હતો. કોઇ કોઇ તરેહની વિશિષ્ટતાવાળી એમની ઘણી ઉપજાતિયો જોવામાં આવે છે. **ડાયસિયોસૌરિયા, રિંકોલોસિફેલિયા** વગેરે ઘણી યે ઉપજાતિયોએ દેખા દીધી હતી.

રાતા જીપ્સમનાં અને મીઠાવાળાં ખારાં પડો ફોસિલ રહિત કેમ હતાં એ અમે કરી ગયા છિયે. એ સમયના વેળુપાષાણમાં અહીં તહીં જળસ્થળચર પ્રાણીઓનાં અસ્મીભૂત પગલાં ટકી રહેલાં દૃષ્ટિ-ગોચર થાય છે. એ વડે ખારાં સરોવરોના કાંઠાઓ ઉપર ઉંચી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

શ્રેણીનાં આ પ્રાણીઓ ફરતાં હશે એવું અનુમાન સ્વાભાવિક રીતે થાય છે. સમુદ્રનાં પાણી આ ખારાં સરોવરો ઉપર ફરી વળ્યાં હશે તે વખત બંધાયલા ચૂર્ણપાષાણમાં પુષ્કળ ફોસિલો મળે છે. પરન્તુ આ ફોસિલો માત્ર સંખ્યા સંબંધે જ વધારે છે. તેમની જાતિયો વિશેષ જણાતી નથી. તે વખત પાણી બહુ અનુકુળ પ્રકારનું ન હોવાને લીધે એમ બન્યું હશે. આથી ઉલટું ખૂલ્લા દરીઆમાં બંધાયલા ચૂર્ણપાષાણમાં મળતાં ફોસિલોમાં વિવિધ જાતિયો દૃષ્ટિગોચર થાય છે. ત્રિઆસ સમયનાં લાક્ષણિક ફોસિલોમાં એક 'એન્કિનસ લિલિફોર્મિસ' કરીને હતું. જર્મનીના મસ્ચેલકાક નામના ઉપવિભાગમાંના ચૂર્ણપાષાણમાં આ ફોસિલ બહુ જ સાધારણ છે.

આ. ૬૯ ત્રિઆસિક ક્રિનોઈડ. એન્કિનસ લિલિફોર્મિસ.

મિયોફેરિયા, એવિકયૂલા, પેક્ટેન, કાર્ડિયમ્, પલાસ્ટ્રા, ડાઓનેલા, અને મોનોટીસ એ આ ત્રિઆસ સમયનાં લાક્ષણિક લેમેલિબ્રેંચિસ વર્ગનાં પ્રાણી છે. છેક સ્ટ્રેણ્ડિનેવિયાથી લઇને ઈટલિ સુધીમાં ત્રિઆસનાં પડો શોધી કાઢવામાં લેમેલિબ્રેંચિસની **એવિકયૂલા કોન્ટોર્ટા, પેક્ટેન વેલોનિએન્સીસ** અને **હિટિકમ** જાતિયો બહુ ઉપયોગી થઇ પડી છે. આ લાક્ષણિક જાતિનાં ફોસિલ જડતાં, એ પડો ત્રિઆસનાં જ છે એવી પ્રતિતી થાય છે.

ત્રિઆસ પડોમાં સિફેલોપોડની વૃદ્ધિ પણ લાક્ષણિક છે. તેમની **નોટિલસ** અને **એમોનેટિસ સિરેટાઇટીસ** જાતિયો જર્મનીના વચલા ત્રિઆસમાં ખાસ મળે છે. પરન્તુ પૂર્વ આલ્પ્સમાં બંધાયલાં ત્રિઆસિક સમયનાં પડોમાં જોવા જઇએ તો ખૂલ્લા સમુદ્રમાં બંધાયલાં પડોમાં સિફેલોપોડસની ઘણી જાતિયો ઉપલબ્ધ થાય છે. આ નવી અને જુની બન્ને જાતિયોનાં ફોસિલો એકત્ર થયેલાં અને ઘણાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જ સંખ્યાબંધ મળે છે. દાખલા તરીકે છેક કેમ્બ્રિયન સમયના શરુવાતના કાળમાં જણાયલી અને પ્રાથમિક સમયમાંથી બચી રહેલી ઘણી જુની જાત 'ઓર્થોસિરાસ'નાં ફોસિલો પણ અહીં પ્રાપ્ત થાય છે.

આ યુગની માછલીઓ **એલાસ્પોઇચીસ** અને **ગેનોઇડ** જાતિની હતી. પરંતુ તે સમયની **ડિપ્નોઇડ** એ એક વિચિત્ર પ્રાણી હતું. આ ત્રિઆસ સમયની માછલીઓ વનસ્પતિ ખાઇને જીવનારી કાદવમાં રહેનારી માછલીઓને ઘણી જ મળતી હતી. પ્રાણીશાસ્ત્રવિશારદો એને એ જાતિની જ ગણે છે.

ત્રિઆસ સમયનાં જળસ્થળચર પ્રાણીઓમાંનું **લેબિરિન્થોડોન** અદ્યાપિ છમ્છમાં પાણીવાળાં સ્થળોમાં ઘૂમી રહ્યું હતું. તે સિવાય એ વર્ગનાં **મેસ્ટોડોનસૌરસ** અને **ત્રિનેસ્ટોસૌરશ** મુખ્ય હતાં. આ જાતિયો જો કે ઘણી હતી છતાં એના કરતાં વિશેષ ધ્યાન ખેંચે એવાં પ્રાણીઓનો ઉદ્ભવ આ સમયે થયો હતો. ભૂપૃષ્ટ ઉપર આ સમયમાં **ગરોળીઓએ** પ્રથમ જ દેખા દીધી હતી.

ત્રિઆસ સમયનાં પેટે ચાલનારાં પ્રાણીઓનો એક વર્ગ બહુ વિચિત્ર હતો. એ પ્રાણીના જડબાંને મોટા કાચબાને હોય છે તેને કેટલીક રીતે મળતી આવે એવી ચાંચ જડેલી હતી. આ વર્ગની **ડિસિનોડોનને** ઉપલા જડબામાં જડેલા બે દંતુશળ હતા. વળી આ જ સમયમાં, ઘણા કાળથી જેનું સત્યાનાશ ગયું છે તેવું, પેટે ચાલનાર **ડિનોસૌર** નામે પ્રાણી પ્રથમ ઉદ્ભવ્યું હતું. આ પ્રાણીની શારીરિક રચના એવી વિચિત્ર હતી કે તેને પેટે ચાલનારું પ્રાણી યે કહેવાય અને પક્ષી યે કહેવાય. આ જાતનું કોઇ કોઇ પ્રાણી ગેંડા જેવડું અને કોઈ કોઈ હાથી જેવડું યે થતું. એમ લાગે છે કે આ પ્રાણી બહુધા પોતાના પાછલા પગે જ ઉભું થઇને ચાલતું. એના પગને ત્રણ અથવા પાંચ આંગળીઓ હતી. આ પ્રાણીઓના પગલાંના અશ્મીભૂત અવશેષો ઘણા વેળુપાષાણુનાં પડો ઉપર દૃષ્ટિગોચર થાય છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આ પ્રાણી મધ્યજીવમયયુગનાં લાક્ષણિક પ્રાણીઓમાંનું એક છે. બીજું મધ્યજીવમયયુગનું આવું લાક્ષણિક પ્રાણી તે **પ્લેસિયોસૌરસ ડોલિકોડૈરસ** છે. આ પ્રાણી પણ વિચિત્રતામાં ડિનોસૌર કરતાં ઉતરે એમ ન હતું. આ પ્રાણીને અમે આ સમય પછીના સમયનું વર્ણન કરતાં વર્ણવીશું. મગરે પણ આ જ સમયમાં ભૂપૃષ્ટપર પ્રથમ દેખા દીધી હતી. એ સમયના મગરના શરીર ઉપર થતાં ભિંગડાં વિચિત્ર હતાં. પરન્તુ આ સમયમાં પ્રાણીકોટિમાં સુધારાની અત્યાર સુધી જણાયલી શ્રેણિયો કરતાં ઉચ્ચતર શ્રેણિનાં પ્રાણીઓએ જન્મ લીધો હતો. પ્રાણીઓનો આ વર્ગ તે સસ્તન પ્રાણીઓ છે. ત્રિઆસના ઉપલા ભાગનાં પડોમાંથી છૂટા છૂટા દાંત અને નિચલાં જડબાંનાં જે ફોસિલો પ્રાપ્ત થયાં છે, એ અશ્મીભૂત અવશેષો સસ્તન પ્રાણીઓના "કોથળીવાળાં પ્રાણીના" વર્ગનાં પ્રાણીઓના જેવી દાંતની રચનાવાળા પ્રાણીઓના દાંત અને નિચલા જડબાના છે એમ મનાયું છે. 'સસ્તન પ્રાણીઓ'માં ભૂપૃષ્ટ ઉપર પ્રથમ જ ઉદ્ભવનાર પ્રાણીઓ એ વર્ગનાં પ્રાણીઓમાં નીચામાં નીચી શ્રેણિનાં છે, એ જોઇને આપણને મનોરંજક લાગે છે. આ પ્રાણીઓ કદે બહુ નાનાં અને ઓસ્ટ્રેલિયામાં થતાં "ઓર્નિથોરિંકસ" અને 'એકિડના' નામનાં પ્રાણીઓને મળતાં આવે એવાં હતાં.

ઇગ્લંડ, જર્મની અને ફ્રાન્સમાં આવેલાં, જમીન ઉપર આવેલાં પાણીનાં સ્થળોમાં બંધાયલાં ત્રિઆસિક પડોના નીચે મુજબ વિભાગ પાડવામાં આવે છે:—

હિટીક—આ પડો રાતા, લીલા અગર ભૂખરા રાખોડીઆ રંગના માર્લ, કાળી શેલ્સ, વેળુપાષાણ અને અસ્થિસ્તર (Bonebed) નાં બનેલાં છે. જર્મનીમાં એમાં કોઈ કોઇ જગાએ કોયલાનાં વળાં મળી આવે છે. '**કાર્ડિયમ હિટિકમ**', '**એવિકયુલા કોન્ટાર્ટા**', '**પેકટન વેલોનિએન્સીશ**', '**એકોડસ**',

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

'સિરેટોડસ', 'સૌરિયન્સ', અને 'પેકોલેસ્ટિસ' એ બધાં આ ઉપવિભાગનાં લાક્ષણિક પ્રાણીઓ છે.

કયૂપર-ઉપલ્યો ત્રિઆસ—રાતા, લીલા અને ભૂખરા માર્લનાં બનેલાં આ ઉપલા વિભાગનાં પડોમાં સિંધવ અને જીપ્સમનાં પડો મળી આવે છે. ઇંગ્લંડમાં આ વિભાગમાં 'રાતો વેળુપાષાણ, માર્લ અને જર્મનીમાં ભૂખરો વેળુપાષાણ, ઘેરો માર્લ અને માટી, અને પાતળાં માટીવાળાં કોયલાનાં વળાં મળે છે.

મસ્ચેલકેાફ-મધ્ય ત્રિઆસ—આ ઉપવિભાગમાં ચૂર્ણપાષાણ અને ડોલોમાઈટનાં પડો આવ્યાં છે. એ દરમ્યાન (એનહાઇડ્રાઇડ) જળવિહીનચૂર્ણ અને જીપ્સમનાં પડો તેમ જ સિંધવનાં વળાં મળી આવે છે. આ ચૂર્ણપાષાણમાં ફોસિલો ઘણાં જ મળે છે. ઇંગ્લંડમાં આ ઉપવિભાગનાં પડો ક્વાઈક જ જગાએ સહેજ બંધાયાં જણાય છે.

બાટર-નિચલો ત્રિઆસ—રાતા અને લીલા કાબરચિત્રા વેળુપાષાણનાં પડો આ ઉપવિભાગમાં આવેલાં છે. માર્લનાં પડો પણ બંધાયાં છે. ક્વચિત એમાં નાના પથરાઓ-કંકરનાં પડો પણ પ્રાપ્ત થાય છે.

ઇંગ્લંડમાં ચેશાયર નામના પરગણામાં આવેલાં સિંધવનાં પડોમાંથી વેપાર સારુ સિંધવ કઢાય છે. નિચલ્યું પડ સો કરતાં વધારે ફીટની જાડાઇનું છે. જર્મનીમાં આ મીઠાનાં પડો બહુ જાડાઇનાં બંધાયાં છે. બર્લીનની દક્ષિણે વીસ મૈલપર આવેલાં સ્પેરેબર્ગ નામના સ્થળમાં શારડો મૂક્યો હતો, ત્યારે તે ૨૯૦ ફીટ જાડા જીપ્સમના પડમાં થઇને સિંધવના પડમાં ૫૦૦૦ ફીટની ઉંડાઇ સુધી ગયો, પણ એ પડનું તળીયું આવ્યું નહોતું.

આ પ્રમાણે સિંધવનાં પડો અને જળવિહીનચૂર્ણ અગર જીપ્સમનાં વળાં એક પછી એક એમ અનુક્રમમાં આવે છે તે ઉપરથી અનુમાન થાય છે કે એ પડ બંધાવાની જગો ઉપર અમુક સમય સુધી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સમુદ્રનું પાણી ફરી વળ્યું હશે. ત્યારપછી વળી અમુક સમય સુધી સમુદ્રમાંથી પાણી આવતું બંધ પડયું હશે. આ પ્રમાણે પાણી આવે અને સમુદ્રનું પાણી આવતું બંધ પડે એ સમય દરમ્યાન જુદી જુદી જાતનાં પડો બંધાયાં હશે. જીપ્સમનું દરેક વળું સમુદ્રમાંથી નવું પાણી આવવાની સાબિતી છે. તેમ જ મિઠાનો દરેક થર સમુદ્રમાંથી પાણીની આવ્યે અટકી જવાનો સમય બતાવે છે. આમ આ પડો બંધાવાનું વર્ણન મનોરંજક છે.

રસાયનશાસ્ત્રની દૃષ્ટિએ જીપ્સમ એ ગંધકનો તેજાબ—સલ્ફયૂરિક-એસિડ અને ચૂનાનું રસાયનિક મિશ્રણ છે. એ શાસ્ત્રની પરિભાષામાં એને સલ્ફેટ ઓફ લાઈમ કહે છે. એ ક્ષાર બીજા ક્ષારો કરતાં પાણીમાં બહુ ઓછા પ્રમાણમાં પિગળે છે. આમ હોવાથી પાણીમાં મળીને તરતો રહેલો આ ક્ષાર પહેલો તળીએ બેસે છે. એના તળીએ બેઠા પછી કેટલેક સમયે સમુદ્રમાંથી પાણીની આવ્યે બંધ થઈ જાય એટલે બંધીયાર પાણીનું બાષ્પીભવન થવાથી એની અંદરના ક્ષારનું સંપૃક્ત (Saturated) દ્રવણ બને અને આ સંપૃક્ત દ્રવણમાંથી ઘનીભૂત મીઠું—સિંધવ નીચે બેસવાથી તેનું જાડું પડ બંધાય. કેટલીક વખત એમ બને છે કે ઘણા સમય સુધી સમુદ્ર અને જમીન ઉપરના પાણીના આ સમુદાયનો સંબંધ તૂટી જવાથી દરીઆનું પાણી ફરી વળતું નથી. આવી વખતે આ બંધીયાર સ્થળમાં બાકી રહેલા પાણીમાં વધારે પિગળે એવા પોટાશિયમ અને મેગ્નેશિયમના ઘનીભૂત કલોરાઇડો પણ તળીએ બેશી એમનું પડ બંધાય. આ પ્રમાણે થયા પછી વળી જ્યારે ગમે તે કારણથી અંતરાય જતો રહેવાથી આ જળસ્થળનો સમુદ્ર સાથેનો તેનો સંબંધ જારી થાય એટલે પાછું દરીઆનું પાણી આવવા માંડે, એટલે પાણીનો જથ્થો વધે. એમ થાય એટલે સંપૃક્ત દ્રવણ મટી જાય અને વળી પાછાં જીપ્સમનાં પડો બંધાવા માંડે. આમ જમીનના જળસ્થળનો અને દરીઆનો સંબંધ થવાથી અને તૂટી જવાથી જીપ્સમ અને સિંધવનાં પડો એક બીજાની પછી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

અનુક્રમે બંધાય છે. હર્ઝ પર્વતના ઉત્તર ભાગમાં સ્ટાસ્ફર્ડ પાસે આવેલી મીઠાની ખાણમાં આ પ્રમાણે બંધાયલાં પડો ઉપરથી આ વિલક્ષણ ચમત્કારી રચનાત્મક ક્રિયા બરોબર સમજાય છે. ત્યાં આગળ સૌથી નીચે શુદ્ધ, સ્ફટિકરુપ, ઘન સિંધવ, (મીઠા)નું પડ આવેલું છે. આ પડની જાડાઈ કેટલી છે તે હજુ સુધી માપાઈ નથી; પણ એમાં એક હજાર ફીટની ઉંડાઇ સુધી શારડો મૂક્યો, તોપણ એનું તળીયું જણાયું નહોતું. આ પડો સાડાત્રણ ત્રણ ઇંચના, એક ઉપર એક રહેલા થર રૂપે બંધાયાં છે. અને મીંઠાના દરેક વળાની ઉપર એક ચતુર્થાંશ ઇંચ જાડું અથવા એથી એ પાતળું જળવિહીનચૂર્ણનું વળું આવેલું છે. જર્મનીમાં ખાણ ખોદનારા એને વાર્ષિક વળાં કહે છે. જો એ લોકોની માન્યતા મુજબ આ દરેક થર વર્ષે વર્ષે શિયાળા ઉન્હાળામાં બંધાયાં હોય તો હજાર ફીટની જાડાઇના આ થરને બંધાતાં ત્રણ હજાર વર્ષ લાગ્યાં હશે. પરન્તુ આ થર એ લોકોની માન્યતા પ્રમાણે વર્ષે વર્ષે બંધાયા હોય એમ માનવાનું કાંઇ વજુદવાળું કારણ જણાતું નથી. સિંધવ–મીંઠાના થરો ઉપર પોટાશિયમ અને મેગ્નેશિયમના એવડા ક્લોરાઇડ અને મેગ્નેશિયમ અને ચૂનાના એવડા સલ્ફેટ, જેઓ બીજા ક્ષારો કરતાં પ્રમાણમાં પાણીમાં વધારે પિગળે એવા છે, તેમના થર આવેલા છે. સામાન્ય રીતે એસિડની જોડે એક બેઝ મળવાથી તે બેઝનો ક્ષાર બને છે. પણ એકને બદલે બે બેઝ એક એસીડની સાથે રસાયનિક સંયોગથી એકઠા જોડાય તો બેવડા ક્ષાર થાય છે. હૈડ્રોક્લોરસ એસિડ મેગ્નેશિયા અને ચૂનો એમ બે બેઝની સાથે રસાયનિક સંયોગથી જોડાય તો ચૂનો અને મેગ્નેશિયાનો અગર પોટાશિયમ અને મેગ્નેશિયા સાથે જોડાવ તો પોટાશિયમ અને મેગ્નેશિયાનો બેવડો ક્લોરાઇડ થાય એ આપણે રસાયનશાસ્ત્રવડે જાણીએ છિયે. કાર્નેલાઇટ નામના ખનિજમાંથી વ્યાપારને સારુ પોટાશિયમના ક્ષારો છૂટા પડાય છે. એ કાર્નેલાઇટ પોટાશિયમ અને મેગ્નેશિયાનો બેવડો ક્લોરાઇડ છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઇંગ્લંડમાં ક્રિટિક પડોમાં ઘેરા રંગનું પાતળું વેળુપાષાણનું એક પડ આવેલું છે. એ પડમાંથી પ્રાણીઓનાં અસ્થિ, દાંત અને માછલીઓનાં અને સૌરિયનના ભિંગડાના અશ્મીભૂત અવશેષો ઘણા જ મળી આવે છે. એ જ પડમાં ચૂર્ણપાષાણના એક પાતળા વળામાંથી જંતુઓની પાંખો અને પાંખોનાં ખોખાના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થાય છે.

પૂર્વ આલ્પ્સનાં ત્રિઆસનાં પડો ત્રણ હજાર ફીટની જાડાઇનાં હોઇ તેમની મોટી પર્વતમાળા બની રહી છે. નીચલું પડ આખા આલ્પ્સ પર્વતની આરપાર ગએલું છે. એના ઉપરથી એ પર્વતની રચનાની શોધખોળ થઈ શકે છે. ક્રિટિક પડો ચૂર્ણપાષાણ અને ડોલોમાઇટનાં બનેલાં છે, ત્યારે ઉપલ્યાં ત્રિઆસનાં પડો હજારો ફીટની જાડાઇનાં શેલ્સ, માર્લ, ચૂર્ણપાષાણ અને ડોલોમાઇટનાં બનેલાં છે.

હાલ જ્યાં આલ્પ્સ પર્વત આવેલો છે ત્યાં ત્રિઆસિક સમયમાં સમુદ્ર ઘૂઘવતો હતો; તે કાળે જમીનના પૃષ્ટની સપાટીમાં દેખીતા ઘણા ફેરફાર થયા હતા. તેમ જ તે સમયે જ્વાળામુખીઓ પણ ઘણા ફાટી નીકળ્યા હતા. આ જ્વાળામુખીઓમાંથી લાવા અને *ટફ ઘણાં જ નિકળ્યાં હતાં. ટાયરોલમાં આવેલી ડુંગરીઓ આ પદાર્થોની જ બનેલી છે.

બલુચીસ્તાનમાં, પંજાબના મીઠાના ડુંગરની પર્વતમાળામાં, ઉત્તર કાશ્મિરમાં, અને પશ્ચિમ ટિબેટમાં ત્રિઆસ સમયનાં પડો માલમ પડયાં છે. ઉત્તર અમેરિકાના વિસ્તીર્ણ પ્રદેશ ઉપર ત્રિઆસનાં પડો છવાઇ રહ્યાં છે. ઓસ્ટ્રેલિયા અને ન્યુઝિલેંડમાં પણ ત્રિઆસ પડોનું અસ્તિત્વ જણાયું છે. દક્ષિણ આફ્રિકામાં પણ ત્રિઆસ સમયમાં બંધાયલાં મનાતાં પડો છે. અને તેમાંથી પેટે ચાલનાર પ્રાણીઓના જાણવાજોગ અશ્મીભૂત અવશેષો મળી આવે છે, એ અમે કહી ગયા છીએ.

---

* (Tuff or Tafa) જ્વાળામુખીમાંથી નિકળીને એકત્ર સંધાઈ ગયલા પથ્થરના કકડા, રાખ, કચરો વગેરે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ત્રિઆસનો કયૂપર ઉપવિભાગ માર્લ, માટી, શેલ અને પોચા વેળુપાષાણનો બનેલો હોવાથી, તેમ જ આછા ઢોળાવની પેઠે ઉંચી નીચી સપાટીવાળો હોવાથી સામાન્યતઃ તેનાં પડોનો પડોદય થતાં તેનો કુદરતી દેખાવ સપાટ જેવો બને છે. એની અંદરના માર્લ ખવાઇ જઇને તેની સખ્ત અને બહુ પાણી પીએ એવી માટી બને છે. જ્યાં એમ થયું હોય છે ત્યાં એ પ્રદેશમાં ઘાસચારો બહુ સારો અને પુષ્કળ ઊગે છે. પાણીમાં બંધાયલા સખ્ત પથ્થરવાળા પડોદયની જગાએ ઇંગ્લંડના મધ્ય પરગણાંના ગામો વસ્યાં છે.

કયૂપર માર્લમાંથી જીપ્સમ અને સિંધવ–મીંઠાના થર પ્રાપ્ત થાય છે. અને એ જગાની માટીની ઇંટો સારો બને છે. પાણીની અંદર બંધાયલા સખ્ત પથ્થરો ઘર બાંધવાના ઉપયોગમાં આવે છે. બંટર ઉપવિભાગમાંથી પાણીનાં ઝરણો નિકળે છે. બંટરની જમીનના ખવાવાથી બનેલી જમીન ખેતીના કામમાં ઘણી ઉત્પાદક નિવડે છે.

(૧૧)

જ્યૂરાસ વિભાગ.

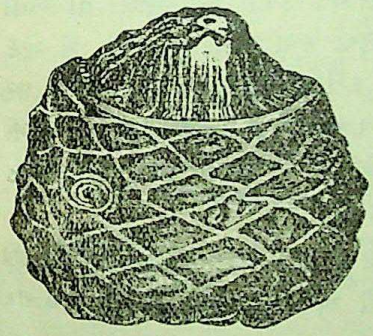
ત્રિઆસ સમયનાં પડોની પછી અનુક્રમમાં બંધાયલાં પડોને જ્યૂરાસનાં પડો કહે છે. ફ્રાન્સ અને સ્વિટઝરલેંડની વચ્ચે આવી રહેલા જ્યૂરા પર્વતમાં આ પડો વિશેષ જાડાઇનાં બંધાયલાં હોવાથી તેમને આ નામ પ્રાપ્ત થયું છે. ત્રિઆસ સમયના જમીન ઉપરના પાણથળ પ્રદેશો અને રેતાળ ખરાબા આ સમયમાં અદૃશ્ય થઇ ગયા હતા. ઇંગ્લંડમાં ડોરસેટ પરગણાથી તે યોર્ક પરગણા સુધી આ પડો પસરેલાં છે. આલ્પ્સ અને એપિનાઇન્ પર્વતોની બન્ને બાજુએ બંધાયલાં આ સમયનાં પડો ફ્રાન્સ અને જર્મનીમાં મોટા વિસ્તાર-વાળાં છે. જેમ જેમ અગાડી જતા જઇએ તેમ તેમ આ પડોના અશ્મીભૂત રોકો જુદા જુદા હોય એમ જણાય છે. તેમ જ ઠેક ઠેકાણે તેમની જાડાઇ પણ એકધારી નહોતાં ઓછીવત્તી છે. એક દેશમાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એ પડો ચૂર્ણુપાષાણુનાં બનેલાં હોઇ અગાડી બીજા દેશમાં જોતાં તેઓ શેલ અગર વેળુપાષાણુનાં બનેલાં માલમ પડે છે. પ્રાથમિક યુગનાં પડો બહુધા મોટા પ્રમાણુમાં એક સરખી બનાવટનાં દેખાય છે, તેમ મધ્યજીવમય સમયમાં ન હોતાં, એ સમયનાં પડોના અઙ્ગભૂતો ઘણી જુદી જુદી તરેહના માલમ પડે છે. વેળુપાષાણુ, શેલ અને ચૂર્ણુપાષાણ એકબીજાને લાગ્યા ને લાગ્યા અને થોડે થોડે છેટે આવી રહેલા છે. તેમ જ એમનાં પડો અમુક સ્થળમાં જ બંધાયલાં જણાય છે. આવી વસ્તુસ્થિતિ ઉપરથી એમ લાગે છે કે એ બધાં પડો જુદી જુદી ક્રિયાઓ વડે અસ્તિત્વમાં આવ્યાં હશે; એ સમયે દરીઓ થોડે થોડે કાળે જમીન ઉપર ફરી વળતો અને આઘો ખસી જતો હશે; તેમ જ પ્રાથમિક સમયનાં કરતાં આ સમયનાં હવામાન વગેરેમાં પણ ઘણો તફાવત હશે.

સામાન્યતઃ આ સમયની વનસ્પતિ એની પૂર્વે થઇ ગએલા ત્રિઆસ સમયની વનસ્પતિ જેવી હતી. વનસ્પતિમાં જોવા જઇએ તો આ સમયમાં જુદી જુદી જાતની **ફર્નો, બરુઓ, કોનિફરો,** અને **સિકેડ** એ મુખ્ય હતી. સિકેડ જાતિમાં **ટેરોફિલમ, મેક્રાઇટીસ, સિકેડાઇટીસ** અને બીજી એવી જાતો ખાસ દેખાતી. જ્યૂરાસ સમયની ક્રોનફર જાતિમાં જોઇએ તો તે સમયે



આ. ૮૦ જ્યૂરાસિક સિકેડ
સિકેડોઇડિયા ઐકોફિલા

વર્ત્તમાન સમયમાં અમેરિકાના ચીલીમાંથી ઇંગ્લંડમાં આણેલા અને શોભાયમાન છોડવા તરીકે બગીચાઓમાં દૃષ્ટિગોચર થતા '**પઝલ**

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મંકી ' ના તેમ જ વર્ત્તમાન સમયનાં પાઈન અને ફર વૃક્ષોનાં પૂર્વજો ઢાલી રહ્યાં હતાં. યોર્ક પરગણા તરફનો એમનો ફેલાવો એટલો બધો અને ઘીચ હતો કે તેમના વડે પીટનાં પડો બંધાયાં હતાં. આ પીટ કાળે કરીને બનીજ કોયલાનું રુપ ધારણ કર્યું છે અને હાલ એ સમયની ત્યાંની બાણોમાંથી નીકળે છે. આ વનસ્પતિ ઉત્તરમાં છેક સ્પિટ્ઝબર્ગન સુધી ફેલાઈ હતી, જ્યાંથી એના ભેગી ભેગી સિકેડની પણ ઘણી જાતો ઉપલબ્ધ થાય છે. આ વનસ્પતિ શીત-કટિબંધમાં થએલી છે. આ ઉપરથી અનુમાન કરાય છે કે પ્રાથમિક યુગમાં આખા ભૂગોળનાં હવામાન જે લગભગ સરખાં હતાં તેમાં ફેર પડવાનો આરંભ થયો હતો. આ સમયે શીતકટિબંધનાં હવામાન વર્ત્તમાન સમયના સમશીતોષ્ણ કટિબંધ જેવાં હતાં.

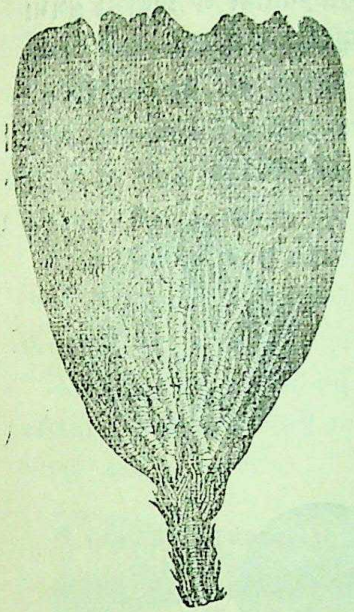
પોર્ટલંડ આગળ ઘેરા રંગની ચૂર્ણ મિશ્રિત માટીનું એક પડ મળે છે. આ પડ બહુ જાણવા જેવું છે. એને ત્યાં '**કચરાનું પડ**' (Dirt bed) કહે છે. એ પડથી બનેલી જમીન ઉપર સિકેડ જાતિની અને ઉલ્બૈત સમયની વનસ્પતિ ઉગતી હશે. હાલ તો એની વચ્ચે વચ્ચે શેલ અને ચૂર્ણપાષાણનાં વળાં આવી જાય છે. એ એક ફીટ ઉંડું ખોદિયે તો આપણને દરીઆઇ પ્રાણી જઇને જમીન પર થનાર વનસ્પતિ ઉગે એવી જમીન જણાય છે. નિચલાં કચરાનાં પડમાં આવી વનસ્પતિનાં, ઉગ્યાં હશે એવી જ સ્થિતિમાં ઉભાં થડનાં થડ અને ઉભા ટોચા દૃષ્ટિગોચર થાય છે.

જ્યૂરાસ સમયની પ્રાણીકોટિમાં પ્રાથમિક સમયના કરતાં ઘણી જુદી જુદી જાતિઓ ઉદ્ભવી હતી એવું અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપરથી જણાય છે. આ સમયનાં દરીઆઇ પ્રાણીઓનાં ઘણાં ફોસિલો પ્રાપ્ત થાય છે. તેમ જ પડો બંધાવાના જુદા જુદા સંયોગોને લઇને એ સમયનાં જમીનપરનાં પ્રાણીઓમાં પણ ઘણાં વિવિધ ફોસિલો મળી આવે છે. જ્યૂરાસ સમયમાં ખાસ કરીને પરવાળાનાં જીવડાંનો ઘણો ઉદ્ભવ થયો હતો. તેઓ વર્તમાન સમયના યૂરોપ ખંડના ઘણા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

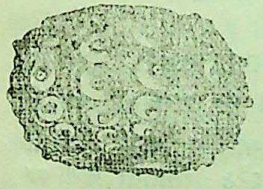
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આ. ૮૧. જ્યુરાસિક ક્રિનોઈડ. પેંટાક્રિનસ ફેસિક્યૂલોસસ.



ભાગ પર ફેલાઇ ગયાં હતાં. આ પરવાળાનાં જીવડાં પ્રાથમિક યુગનાં રગોસ જાતિનાં નહિ, પણ બડકો બનાવનારી બાસ જાતિનાં હતાં. તેમની 'ઇસેસ્ટ્રીયા' 'થેમ્નેસ્ટ્રિયા' 'મોન્ટલિવેલ્સિયા' અને 'થેકોસ્મિલિયા' જાતિયો બહુ દૃષ્ટિગોચર થાય છે.

કાર્બોનિફરસ સમયના દરીઆમાં બંધાયલા ચૂર્ણપાષાણ કરતાં ઓછી, તથાપિ ક્રિનોઇડની જાતિયો અદ્યાપિ પુષ્કળ હતી. એ જાતિનાં જુનાં સ્વરુપ જઇને ઘણી નવી ઉપજાતિયો ઉત્પન્ન થઇ હતી. 'પેન્ટાક્રિનીટ' નામની જાતિ બહુ જ નજરે પડતી. આ જાતિનો વેલો વર્ત્તમાન સમયમાં પણ ચાલુ છે. હાલના દરીઆમાં તેઓ ઘણાં મળી આવે છે. સમુદ્રમાં થતાં આખે શરીરે કાંટા કાંટાવાળાં ગોળ પ્રાણી જેમને **'દરિયાનું અર્ચીન'** એવું નામ આપવામાં આવ્યું છે, એ પ્રાણીઓવડે દરીઆનું કેટલુંક પાત્ર છવાઇ ગયું હતું. વળી એ જાતિના **સિડારિસ** નામે પ્રાણીની ઘણી ઉપજાતિયો અસ્તિત્વમાં આવી હતી.



આ. ૮૨ જ્યુરાસિસ સીએચિનન-સિડેરિસ ફ્લોરિગેમા.

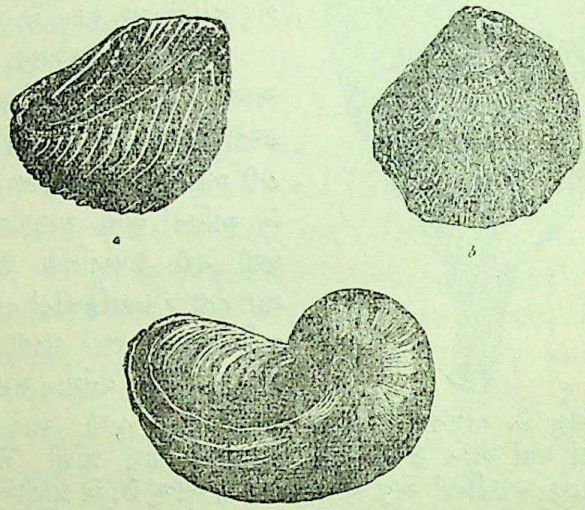
પરન્તુ પ્રાથમિક અને મધ્યજીવમય-યુગનાં પ્રાણીઓમાં દેખાતો ફેરફાર દર્શાવતાં પ્રાણીઓ તો 'બ્રેચિયોપોડ' છે. આ પ્રાણીઓની સાંધા સાંધા વગરના શરીરવાળી જાતિયો તો છેક કેંબ્રિયન સમયથી માંડીને વર્ત્તમાન સમય સુધી હયાત રહી છે. અદ્યાપિ ટકી રહેલી જાતિઓમાં, **'ક્રેનિયા'**

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

'લિંગ્યૂલા', અને 'ડિસ્સીના' એ જાતિયો મુખ્ય છે. પણ એ શિવાય એની ઘણી જુદા જુદા પ્રકારની જાતિયો જે પ્રાથમિક યુગમાં જીવંત હોઈ, તે કાળનાં દરીઆઇ પ્રાણીઓમાં મુખ્ય ગણાવા જેવી હતી તે એ યુગને અંતે વસ્તુતઃ મરી પરવારી હતી. જુનાં 'સ્પિરિફેર' અને 'લેપિટીનીડ્સ' જ્યૂરાસ સમયના અંત સુધી ટકી રહી પછી

આ. ૮૩. જ્યુરાસિક લેમિલિબ્રેંચિસ.



૧. ટ્રિગોનિયા–મોનિલિફેરા. ૨. પ્લિકેચ્યુલા સ્પિનોસા.
૩. છત્રિયા આકર્યુએટા.

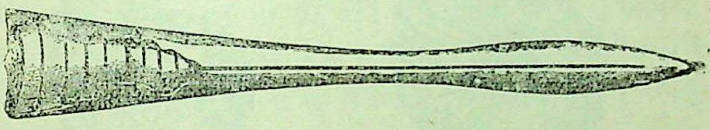
અદૃશ્ય થયાં હતાં. તેને સાટે પ્રાથમિક સમયમાં નજીવી સંખ્યામાં મળતાં 'રિંકોનેલા' અને 'ટેરેબ્રેટ્યુલા'ની આ સમયમાં જબરી વૃદ્ધિ થઈ હતી. આખા મધ્યજીવયુગમાં આ જાતિયો ઘણી વધતી ચાલી હતી, પણ વર્ત્તમાન સમયમાં તેમની દરેક જાતિની ઘણી જ થોડી ઉપજાતિયો હયાત રહી છે. બ્રેચિયેોપોડ્સના ઘટાડા સાથે માંસરૂપી પ્રાણીઓના બીજા વર્ગનાં પ્રાણીઓનો વધારો થયો હતો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મધ્યજીવમયયુગમાં 'લેમેલિબ્રેંચીસ'નો ઘણો જ વિસ્તાર થયો હતો. તેમની **જરવિલિયા, એક્ટોજીરા, લિમા, ઓસ્ટ્રિયા, પેક્ટેન, પિન્ના, એસ્ટાર્ટે, હિપોપોડિયમ** અને **ટ્રિગોનિયા** વગેરે જાતિયો બહુજ વૃદ્ધિંગત થઇ હતી. કાળુ માછલીની **જીફિયા** નામની જાતિ ખસુસ કરીને બહુ વધી હતી. કેટલાંક ચૂર્ણપાષાણનાં વળાંમાં એ જાતિયો એટલી તો સંખ્યાબંધ વધી હતી કે એમના નામ ઉપરથી એ ચૂર્ણ-પાષાણનું નામ જ **જીફિયટચૂર્ણપાષાણ** પડયું છે.

પણ મધ્યજીવમયયુગની પ્રાણુકિાટિમાં થયેલો લાક્ષણિક ફેરફાર તો તે સમયનાં **સિફેલોપોડ્સ**ના ઘણા જ ઉદ્ભવને લીધે દેખાઈ આવે છે. એમની જુદા જુદા ખંડ-વિભાગવાળી શરીરવાળી જાતિમાં તે સમયે "**એમોનૈટિસ**" કરીને જાતિયો હતી; અને કટલફીશ-વિભાગ વગરના સાંધાસાંધા વગરના શરીરવાળી જાતોમાં "**બેલેમ્નેટિસ**" કરીને જાતિ મોજુદ હતી.



આ. ૮૫. જ્યુરાસિક બેલેમ્નાઈટીસ-બેલેમાઇટ્સ હેસ્ટેટસ.

જુદી જુદી જાતિનાં એમોનૈટ્સના અશ્મીભૂતઅવશેષો ઉપરથી આ સમયના થરોનાં નામ પાડવામાં આવ્યાં છે. આ જુદાં જુદાં એમોનૈટ્સ જે જુદા જુદા થરમાંથી મળે છે તે થરોની જાડાઇ બહુ હોતી નથી. મતલબ કે થોડે થોડે સમયે-થોડી થોડી ઉંડાઇએ-જુદા જુદા પ્રકારનાં એમોનૈટ્સ મળી આવે છે. થરમાં અમુક પ્રકારનાં એમોનૈટ્સ મળી આવે તે થર એ જાતિના એમોનૈટસનો થર કહેવાય છે. જેમકે "**પ્લેનોર્બિસ એમોનૈટનો થર**" નિચલાં લિઆસ પડોમાં આ પ્લેનોર્બિસ એમોનૈટનો થર નીચે એટલે છેલ્લો છે.

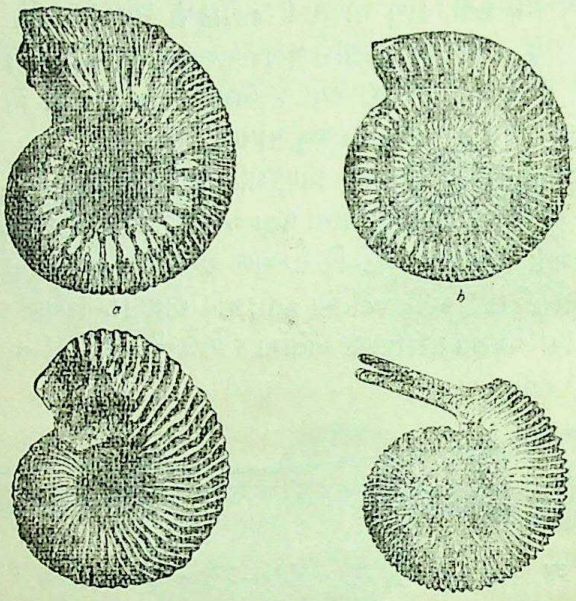
પ્રાથમિકયુગના અને મધ્યજીવમય યુગના "સપટલ"(crustacea)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ને સરખાવતાં ઘણો જ ફેરફાર જણાઈ આવે છે. જુના સમયના સમુદ્રમાં પુષ્કળ મળતાં હતાં તે ત્રિલોબાઇટ આ સમયમાં તદ્દન અદૃશ્ય

આ. ૮૪. જ્યુરાસિક એમોનૈટ્સ



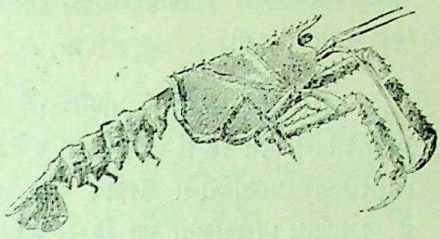
a. એમોનૈટ્સ સ્ટ્રિએટસ. b. એમોનૈટ્સ કોમ્યુનિસ.
c. એમોનૈટ્સ કોર્ડેટસ. d. એમોનૈટ્સ જેસોન.

થઈ ગયાં હતાં. ત્રિલોબાઇટો ઘટવા માંડયા પછી વૃદ્ધિંગત થએલાં 'યૂરિપ્ટેરિડસ' પણ અદૃશ્ય થઇ ગયેલાં. તેને બદલે એક દસ પગ અને ભિંગડાંવાળું પ્રાણી અસ્તિત્ત્વમાં આવ્યું હતું. આ પ્રાણી બે પ્રકારનું થતું. એકને લાંબી અને બીજાને ટુંકી પુંછડી હતી. લાંબી પુંછડીવાળું તે આપણા વર્ત્તમાન સમયના લોબ્સ્ટર, પ્રાઉન, શ્રિમ્પ્સ અને કે માછલીઓનું પૂર્વજ થાય. ટુંકી પુંછડીવાળું તે હાલના કરચલાનું પૂર્વજ થતું.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

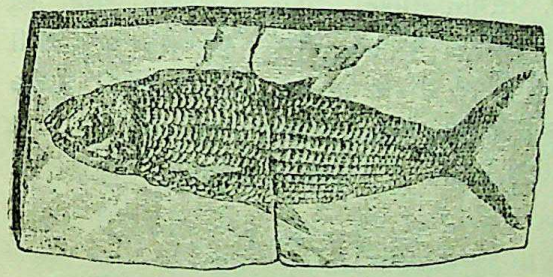
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જ્યુરાસિક પડોમાં વખતે વખતે એક તરેહનાં પાતળાં વળાં મળી આવે છે. આ વળાંને **'જીવડાં-જંતુઓનાં પડ'** એવું નામ અપાયું છે. એ પડોમાં જીવડાના અશ્મીભૂત અવશેષો ઘણા મળે છે. જેની પાંખોમાં જ્ઞાનતંતુઓ ઓકડી ચોકડી જેવી ભાતમાં ગોઠવાયાં હોય એવાં જીવડાં બહુ મળે છે. એક નાની અને એક મોટી એવી પાંખોની બે જોડવાળાં અને લિંગડાવાળી પાંખવાળાં જંતુઓ પણ પ્રાપ્ત થાય છે. આ પડોમાં મોટી ડ્રેગનમાખ, મે માખ (મે મહિનામાં ઉદ્‌ભવતી માખી), તીડ અને તમરાં પણ જડી આવે છે. **વંદાની પાંખોનાં** આવરણ પણ મળે છે. એ પડોમાં **પતંગીઆની** પાંખો પણ નિકળી છે. આની પૂર્વે પતંગીઆનું અસ્તિત્વ જણાયું નહોતું.



આ. ૮૬. જ્યુરાસિક સપટલ. સ્ટેફ્રિયસ એન્સાઇલોએલિસ,

જ્યુરાસ સમયમાં માછલીઓ પુષ્કળ હતી. તેમાંથી માત્ર નાની 'ગેનોઇડ' જાતિની 'માછલીઓના અસ્તિત્વનાં ચિન્હ કાયમ રહ્યાં છે. એ જાતિની **'ફેલિડોફેારસ', 'ઉપીડિયસ', 'લેપિડોટસ' 'પિકનોડસ'** એ માછલીઓનાં ચિન્હો તરીકે તેમના અશ્મીભૂત અવશેષો મોજુદ છે. પ્રથમના સમયની અસ્થિના આવરણવાળી મોટી મોટી માછલીના



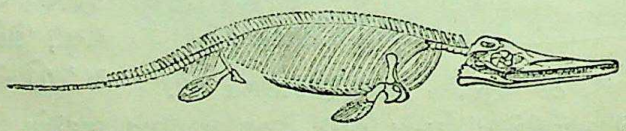
આ. ૮૭ જ્યુરાસિક માછલી. ફેલિડોફેારસ બેકી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વંશમાં કોઇ રહ્યું નહોતું. જુદી જુદી જાતિની શાર્ક અને રે માછલીઓ જેવી કે **હ્યુબોડસ, એકોડસ, સ્કવેલોરેઇયા** પણ આ સમયમાં હતી.

જુદી જુદી જાતિનાં પ્રાણીઓને અંગે તો અમે કહ્યું પણ સમગ્ર પ્રાણીકોટિને અંગે કહેતાં એ સમયમાં થએલો 'ઉરોગામી' (પેટે ચાલનાર-reptiles) પ્રાણીઓનો ઉદ્‌ભવ અને વૃદ્ધિ આપણું ખાસ લક્ષ ખેંચે છે. ભૂગોળના ઇતિહાસના આ એટલે મધ્યજીવયુગમાં ઉરોગામી પ્રાણીઓ એટલી વિવિધ જાતિનાં અને એટલાં બધાં હતાં કે એ આખા સમયને **"ઉરોગામીઓનો સમય"** કહેવામાં આવે છે. આ સમયમાં દરીઆમાં ઘૂમનારાં ઉરોગામીઓ હતાં; આ સમયમાં નદીઓમાં ઘૂમતાં ઉરોગામીઓ હતાં; અને આ સમયમાં હવામાં–વાતાવરણમાં ઉડતાં ઉરોગામીઓ પણ હતાં. આ સમયની પૂર્વના કાળમાં અગર આ સમયની પછીના કાળમાં ઉરોગામીઓની એટલી વિવિધ જાતિયો કદી થઇ જ નથી. એમાંની કેટલોકનો વંશ તો વર્ત્તમાન સમય સુધી પણ ચાલ્યો આવ્યો છે. જ્યુરાસ સમયના **'ટેલિયોસૌરસ'** અને **'સ્ટેનિયોસૌરસ'** નામે ઉરોગામીઓના વંશજો તરીકે વર્ત્તમાન સમયમાં સુસવાટ અને મગર મોજુદ છે. વર્ત્તમાન સમયના મોટા કાચબાના પૂર્વજો પણ જ્યૂરાસ સમયમાં અસ્તિત્વ ધરાવતા. પરન્તુ ઉરોગામી પ્રાણીઓની કેટલીક જાતિયોનો નિર્વંશ ગએલો છે. આ નિર્વંશ ગએલી કેટલીક જાતિયો તો આશ્ચર્યજનક હતી. એવાં પ્રાણીઓમાંનુ એક તો **"એનેલિયોસૌરસ"** યાને **"દરીઆઈ ગરોળી"** હતી. એ



આ. ૮૭. જ્યુરાસિક દરીઆઈ ગરોળી.–ઇક્થિયોસૌરસ કોમ્યુનિસ.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

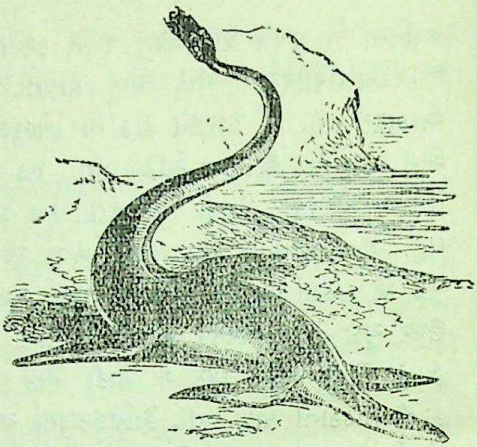
જાતિનાં બે મુખ્ય પ્રાણીઓનું વર્ણન કરવા જેવું છે. એમાંનું એક "ઇકિથયોસૌરસ" થોડું ઘણું હાલની વ્હેલ માછલીના જેવા આકારનું હતું. એ પ્રાણીને ડોક તો બિલ્કુલ હતી જ નહિ. તેથી એનું માથું ધડ ઉપર જ ચોંટેલું હતું. ધડ લાંબું થતાં થતાં છેવટે તેની જ અણીદાર પુંછડી બની હતી. આ પ્રાણી ચોવીશ ફીટ લાંબું થતું. એના ધડને બે જોડ પાવડા જેવા અવયવ વળગેલા હતા, જે વડે એ હલેસાં મારીને દરીયામાં તરતું. ઘણુ કરીને એની પુંછડી ઉપર ચુપ જેવા અવયવ વડે એ પાણીમાં જુદી જુદી દિશામાં વળી શકતું. એની આંખો ઘણી જ મોટી હોઈ એના ડોળાની આસપાસ ફરતી હાડકાની પાળ હતી. ફોસિલરુપમાં આ પાળ અણીશુદ્ધ ટકી રહેલી સંપાદન થાય છે. એના જડબાંમાં જુદા જુદા આમણામાં ન જડેલા, મજબુત, તિક્ષણ અને અસંખ્ય દાંત થતા. આ પ્રાણી ઘણું કરીને દરીઆમાં જ રહેતું અને 'ગેનોઇડ' જાતિની હાડકાના બખ્તરવાળી માછલીઓ ઉપર જ નિર્વાહ કરતું. આ પ્રાણીની આંખ હાડકાવડે રક્ષણ કરાયલી હોવાથી 'ગેનોઈડ' માછલીઓના શિકાર વખતે તેમને પકડવા એમની પછવાડી એ છેક ઉંડા પાણીમાં પણ જઇ શકતું. આમ છતાં આ પ્રાણી પાણથળ પ્રદેશમાં પણ જઇ શકતું, તેમ જ કોઇ કોઇ વખત વાતાવરણ નીચે જમીન ઉપર ઉપકંઠ નજીક તડકામાં યે પડી રહેતું.

બીજું પ્રાણી **'પ્લેસિયોસૌરસ ડોલિકોડૈરસ'** ઘણી બાબતમાં ઇકિથયોસૌરસ જેવું હતું. પરંતુ એની ડોક બહુ જ લાંબી હતી. એનું માથું નાનું હતું. એની પુંછડી ટુંકી હતી. એના જડબામાં દરેક દાંત જુદા જુદા આમણામાં બેસાડેલો હતો. ગરોળીના જેવું માથું, મગરના જેવા દાંત, ઘણી લાંબી સર્પાકાર ડોક, સાધારણ પશુના જેવું ધડ, કાચંડાના જેવી પાંસળીઓ અને વ્હેલના જેવા પગના પાવડા હોવાથી આ 'પ્લશિયોસૌરસ ડોલિકોડૈરસ' પ્રાણી બહુ વિલક્ષણ લાગતું. ઘણું

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

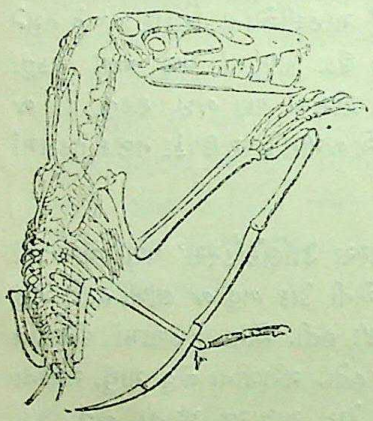
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કરીને આ પ્રાણી પાણ-થળ, નદીઓ અને તે કાળના છાછરા સમુદ્રોમાં ફરતું. તળીએ પાણીમાં પડયું પડયું પોતાની લાંબી ડોકને લીધે પાણીની બહાર માથું ઉંચું કહાડી શ્વાસ લેઇ શકતું. તેમ જ પાણીની સપાટી ઉપર હોયત્યારે ત્યાં રહ્યું રહ્યું છેક તળીયા ઉપરના શિકારને પકડી શકતું.



આ. ૮૮. જ્યુરાસિક ઉરગ.
પ્લેસિયોસૌરસ ડોલિકે ડૈરસ.

ટેરોસૌર વર્ગની વાતાવરણમાં ઉડતી (ઉરોગામી) ગરોળી વળી ઉપર વર્ણવેલાં બન્ને પ્રાણીઓ કરતાં વધારે વિલક્ષણ હતી. એના શરીરના પ્રમાણમાં એનું માથું ઘણું જ મોટું હતું. ઇક્થિયોસૌરસની પેઠે એની આંખો પણ બહુ મોટી હતી. એના આગલા પગની ટચલી આંગળી ઘણી જ લાંબી હોઈ તેને પાતળી ચામડી જડેલી હતી. એ સાધનવડે એ પક્ષીઓની પેઠે હવામાં ઉડી શકતું. પક્ષીઓની પેઠે એનાં હાડકાં પોલાં હોઇ તેમાં હવા ભરેલી હતી. જ્યૂરાસનાં પડોમાં આ પ્રાણીઓની



આ. ૮૯. જ્યુરાસિક ગરોળી.
સ્કેફોગ્નેથસ ક્રેસ્સિરોસ્ટ્રીસ.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઘણી જાતિયો મળી આવે છે. **ટેરોડેક્ટિલસ** અને '**સ્કેફોગ્નેથસ**' એ બે જાતયો જ્યૂરાસ સમયની લાક્ષણિક જાતિયો ગણાય છે. આ સિવાય એમની **ડિર્મોફોડોન, હ્રેમ્ફોરિંક્સ** અને **ડોરિગ્નેટસ** નામની જાતિયો પણ થતી.

આ સમયની **સ્કેફોગ્નેથસ, ક્રેસીરોટ્રીસ** એ પણ ઉડતી ગરોળી હતી. **મિલ્લરના** લખવા મુજબ એની એક મોટી જાતિની બે પાંખોની ટોચો સત્તાવીસ ફીટ પહોળી થતી. આ પ્રાણી જેમ ઉડી શકતું તેમ પાણીમાં તરી યે શકતું એમ **પ્રો. ઓવનનું** ધારવું છે.

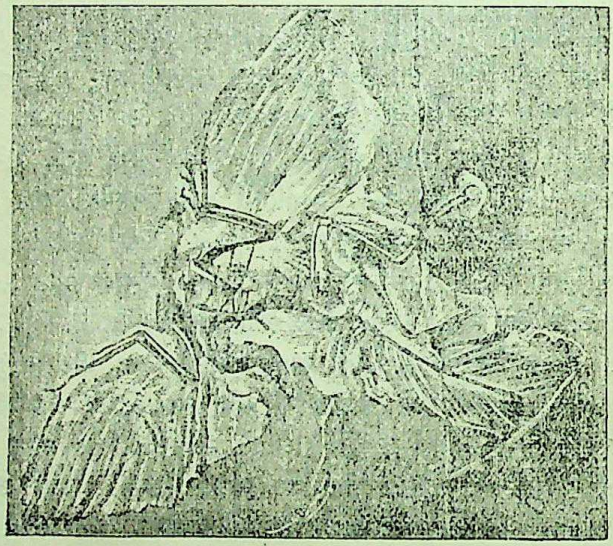
ત્રિઆસિક સમયમાં ડિનોસૌર નામનું પ્રાણી પ્રથમ જણાયું હતું એ કહી ગયા છિયે. આ પ્રાણી જ્યૂરાસ સમયમાં બહુ વૃદ્ધિંગત થયું હતું. જમીન ઉપર વસનારાં ઉરોગામી પ્રાણીઓ કદે મોટામાં મોટાં થયાં હતાં. તેમ જ તેમની જાતિયો પણ પુષ્કળ વધી હતી. **મેગેલો-સૌરસ** નામની તેમની એક ઉપજાતિનાં પ્રાણી પચ્ચીશ ફીટ લાંબાં થતાં. એ સમયના છાછરા દરીઆના ઉપકંઠ ઉપર બીજાં નાનાં પ્રાણીઓનો શિકાર કરવા આ પ્રાણી પોતાના બહુ જ મોટા પાછલા પગ ઉપર ઉભું થઇને ફરતું. બીજું વળી **સીટીયોસૌરસ** નામે પ્રાણી તેના નાકના ટેરવાથી પુંછડીની અણી સુધી પચ્ચાસ ફીટ લાંબું થતું. આ પ્રાણી નદીઓ અને પાણથળમાં રહેતું અને તેમને કાંઠે ઉગેલી વનસ્પતિ ઉપર નિર્વાહ કરતું. એ પ્રાણી દસ ફીટ તો ઉંચું હતું. ઉત્તર અમેરિકાનાં જ્યુરાસ પડોમાંથી આના કરતાં પણ કદાવર ડિનોસૌરનાં અવશેષો હાથ લાગ્યા છે. **બ્રોંટોસૌર** નામે પ્રાણી ટુંકુ શરીર છતાં પચ્ચાસ ફીટ લંબાઇવાળું હતું. આ પ્રાણીનું ધડ અને માથું નાનું, ડોક અને પુંછડી લાંબી અને પગ બહુ જ મોટા હતા. એના પગ એટલા તો મોટા હતા કે એનું એક એક પગલું એક ચોરસવારના ક્ષેત્રફળનું પડતું. **સ્ટેગોસૌરસ** નામે બીજું થાંથુ પ્રાણી ત્રણેક ફીટ લાંબી પાંસળીઓ વડે વેષ્ટિત હતું. પણ આ બધાં રાક્ષસી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કદનાં પ્રાણીઓ કરતાં પણ એક મોટું પ્રાણી હતું. એ પ્રાણીને **એટ્લેન્ટોસૌરસ** નામ પ્રાપ્ત થયું છે. પૃથ્વીના આખા ઐતિહાસિક સમયમાં આ પ્રાણી જેવડું બીજું કોઈ પણ પ્રાણી ઉત્પન્ન થયું નથી. એટ્લેન્ટોસૌરસની લંબાઇ લગભગ સો ફીટની અને ઉંચાઇ ત્રીસ ફીટની હતી !

એની પૂર્વે થઇ ગયેલા સમયોની પ્રાણીકોટિ કરતાં જ્યૂરાસ સમયની પ્રાણીકોટિમાં એક વિશેષતા હતી. એ સમયે ભૂગોળપર પક્ષીઓનો પ્રથમ ઉદ્‌ભવ થયો હતો. આ પ્રથમ થએલાં પક્ષીઓ



આ. ૮૯ જ્યુરાસિક પક્ષી–આર્કિયોપ્ટેરિસ મેક્રોરા.

એમની પછી થયેલાં પક્ષીઓ કરતાં જુદી તરેહનાં હતાં. બ્યસ્સ કરીને તેમનામાં વિશેષતા એ હતી કે તેમની શરીરરચના ઉરોગામી-ઓની શરીર રચનાને સંકળાયલી હોઇ તેમને મળતી આવતી હતી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એમના જડબાંમાં દાંત ઉગતા અને એમને ગરોળીઓ જેવી લાંબી પુંછડી હતી. આ પુંછડીના હાડકાના દરેક પેરવા ઉપર એક એક જોડ પિંછાં થતાં! 'આર્કિયોપ્ટેરિસ' નામની આ પક્ષીઓની જાતિ બહુ જાણીતી છે. દક્ષિણ જર્મનીમાં સોલેન્હોર્ટેન આગળનાં જ્યૂરાસિક પડોમાંથી આ પક્ષીના અશ્મીભૂતઅવશેષ ઉપલબ્ધ થયા છે.

ત્રિઆસિક સમયમાં કોથળીવાળાં (જેમનાં બચ્ચાં અવતર્યા પછી પેટ આગળની કોથળીમાં રહીને પોષાઇ મોટાં થાય છે તેવાં, કાંગારુની જાતનાં) પ્રાણીઓનો ઉદ્ભવ થએલો આપણે જાણીએ છીયે. જ્યૂરાસ સમયમાં પણ સસ્તન પ્રાણીઓમાં એ કોથળીવાળાં પ્રાણી જ માત્ર હતાં એમ જણાય છે; કેમકે અત્યાર સુધીમાં સસ્તન પ્રાણીની બીજી કોઇ જાતિના અશ્મીભૂતઅવશેષ પ્રાપ્ત થયા નથી. ઇંગ્લંડમાં બે જુદી જુદી જગાએથી આ જાતિના પ્રાણીનું છુટું થઇ ગયેયું નિચલું જડબું અને છૂટો પડેલો દાંત મળી આવે છે. આ પ્રાણીઓ વર્ત્તમાન સમયના ઓસ્ટ્રેલિયામાં થતા બેંડિકૂટ, કાંગારુ અને અમેરિકામાં થતાં 'ઓપોસમ'ને મળતાં હતાં. એમાંનાં કેટલાંક વનસ્પતિ ઉપર અને કેટલાંક જંતુઓ ઉપર ગુજારો કરતાં હતાં.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

જ્યૂરાસ પડોના નીચે પ્રમાણે ઉપવિભાગ પાડવામાં આવે છે :—

		એના અંગભૂત રોકો.	એમાં મળતાં અશ્મીભૂતઅવશેષ.
ઉપલ્યો ઉલ્લૈત, પોર્ટલેંડ	૮ પૂરબેક.	મીઠા પાણીમાં બંધાયલા પડો. (પૂરબેક)	
		વચલાં–દરીઆઇ પડો. (,,)	
		નીચલાં–મીઠા પાણીમાં બંધાયલાં પડો. ,,	
	૭ પોર્ટલેન્ડ.	ચૂર્ણ પાષાણ–ફ્રીસ્ટોન. (પોર્ટલેન્ડ)	સેરિથિયમ, એમોનેટ–જાયગેંટીઅસ.
		વેળુ પાષાણુ–માર્લ (પોર્ટલેંડ સેંડ્સ)	એમોનેટ્સ–લાંઇપ્લેક્ષ.
	૬ કિમેરિજીયન.	ઘેરીશેલ–માટી (કિમેરિજ સેંડ્સ)	એ. ડિસિપિયન–એક્ષોજીઆ વરચ્યૂમ્પ.
		પરવાળાં અને પથરા.	
મધ્ય ઉલ્લૈટ, ઓક્ષફર્ડ ઉલ્લૈટ,	૫ પરવાળાનો. કોરેલિયન.	પરવાળાં–પથરા–માટી–ચૂનાનાં મરડીયા.	થેમીસ્ટ્રિય–ઇસાસ્ટ્રિયા.
			સિડેરિસ એ. કોર્ડેટસ.
	૪ ઓક્ષફર્ડીયન.	આસ્માની અને તપખીરીઆ માટી.	એ. જેસોન.
		ચૂણ મિશ્રિત વેળુપાષાણુ.	એ. કેલોપિએન્સીસ.
નિચલ્યો ઉલ્લૈત, બાથ ઉલ્લૈત,	૩ બાથોનિયન.	શંખલાવાળો ચૂર્ણપાષાણુ, માટી.	એ. ડિસ્કસ.
		શંખલાવાળો ચૂર્ણપાષાણુ.	એ. ગ્રેસિલિસ.
	૨ બેજોસિયન.	દરીઆઇ ચૂનાના ફ્રીસ્ટોન.	એ. પાર્કિસોની, એ. હંફ્રીઓ.
		કોયલાનાં પડો.	એ. મર્ચીસોની.
લિઆસ.	લિઆસ.	રેતીનાં પડ–માટી.	એ. કોમ્યુનિસ, એ. જ્યુરેન્સીસ, એ. સર્પેનટેનીસ
		ચૂર્ણપાષાણ–માટી–લોહમય પથર.	એ. માર્ગારિટસ, એ. સ્પીનેટસ, એ. જેમ્સોની.
		પાતળાં આસ્માની અને તપખીરીયા ચૂર્ણપાષાણુનાં પડ.	એ. પ્લેનોર્બિસ, એ. રેરીકોસ્ટેટસ.
			એ. બકલેંડી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

લિઅાસઃ—ઇંગ્લંડના સમરસેટ પરગણાના આણુ ઓદનારા આ પડોને 'લેઅર્સ' (પડો) કહેતા. એમના વિચિત્ર ઉચ્ચારને લઇને આ પડોનું નામ લિઆસ પડયું છે. આ પડોમાં ઉરોગામી પ્રાણીઓનાં અશ્મીભૂતઅવશેષો બહુ જડે છે. ઇક્થિયોસૌરસ, પ્લેસિયોસૌરસ, વગેરેનાં આખાં ને આખાં શરીરો ફોસિલરુપે આ પડોમાંથી પ્રાપ્ત થયાં છે. યોર્ક પરગણામાં આ પડોમાં કોયલાનાં પડો પણ મળે છે. લોઢાનો કાર્બોનેટ નિકળે છે. તેમાથી લોઢાનાં કારખાનાંમાં લોઢું કઢાય છે. આ પડોમાંથી નિકળતાં ફોસિલો બહુ જળવાઇ રહેલાં હોય છે. તેઓ બહુધા સમુદ્રનાં પ્રાણીઓનાં હોય છે; અને એમની જોડે જોડે વિવિધ તરેહનાં પાંદડાં, ડાળીઓ, અને ફળ ઇત્યાદિ મળી આવે છે, જે ઉપરથી અનુમાન થાય છે કે એ પડો સમુદ્રના ઉપકંઠની પાસે જ બંધાયાં હશે. વળી આ પડોમાંથી જંતુઓના અવશેષ પણ દટાયલા મળે છે. ફ્રાન્સના લોરેઇન પરગણામાં આ પડો છસેં ફીટની જાડાઇમાં બંધાયાં છે.

ઓોલિસિયનઃ—ઓોલિ નામની ફ્રાન્સમાં નોર્મંડીમાં આવેલી જગા ઉપરથી આ નામ પડયું છે. જ્યૂરાસ સમયની વનસ્પતિકોટિનાં ઘણાં ફોસિલો આ પડોમાંથી મળી આવે છે. યૂરોપનાં આ પડો સમુદ્રના પાત્રમાં બંધાયલાં છે. ફ્રાન્સમાં આ પડો સાડીનવસેં ફીટ જાડાઇનાં બંધાયાં છે. જ્યૂરા પર્વતની આરપાર ગએલાં છે; ત્યાં એ ત્રણસેં ફીટ જાડાઇનાં છે.

બાથોનિયનઃ—બાથ શહેર ઉપરથી આ નામ પડયું છે. એમાં ઉલ્લૈત સમયમાં બંધાયલા ચૂર્ણપાષાણનાં પડો આવેલાં છે. એની અંદરથી મળતાં ફોસિલો બહુધા જમીનપરની વનસ્પતિ, જીવડાંઓ, એનાલિયોસૌરસ, ડિનોસૌર અને સસ્તન પ્રાણીઓમાં કોથળીવાળાં પ્રાણીઓનાં હોય છે.

ઓોક્ફર્ડીયનઃ—એમાં માટીનાં પડો છે. ફોસિલોમાં એમાં વિવિધ જાતિનાં એમોનૈટ્સ, બેલેમ્નાઇટ અને કાળુ માછલીઓ મળે છે.

કોરેલિયનઃ—પરવાળાં–પરવાળા ઉપરથી આ નામ પડયું છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જે સમયે આ પડો બંધાયાં હશે તે સમયે લગભગ આખો યૂરોપખંડ ઉતળા સમુદ્રની નીચે ઢંકાયલો હતો. આ સમુદ્રનું પાત્ર પરવાળાનાં જીવડાં અને એમણે બાંધેલા ખડકો વડે છવાઇ ગએલું હશે.

કિમેરિજીયનઃ—ઇગ્લંડના ડોર્સેટ પરગણાના કિમેરિજ ઉપરથી આ પડોનું નામ પડયું છે. આ પડો ઉરોગામી પ્રાણીઓ, જેવાં કે ઇકિથયોસૌરસ, પ્લેસિયોસૌરસ, ટેરોસૌર, ડિનોસૌર, કાચબા અને મગરના અસ્થીભૂત અવશેષોથી ભરપૂર છે. મધ્યજીવમયયુગનાં સઘળાં પડો કરતાં એમાં એવા અવશેષો બહુ પ્રાપ્ત થાય છે.

પોર્ટલેંડિયનઃ—પોર્ટલેંડના ટાપુ ઉપરથી આ પડોને આ નામ સંપાદન થયું છે. વિશેષે એમાં ચૂર્ણપાષાણ બહુ મળે છે.

પૂર્બેકિયનઃ—આ પડોને આ નામ પૂર્બેકના ટાપુ ઉપરથી પ્રાપ્ત થયું છે. પોર્ટલેંડનાં પડોમાંથી આ પડોવડે બનેલો ટાપુ ઉંચો આવી ગયો છે. એ બતાવે છે કે આ પડો બંધાયા પછી આગ્નેય ઉપાધિના બળે અમુક ભાગ ઉંચો આવી ગયો હશે. આ પડોમાં "**કચ્છનું પડ**" નામનું એક પડ આવેલું છે, જેમાં ઘણાં જંતુઓ અને કોથળીવાળાં સસ્તન પ્રાણીઓના અવશેષ છે. જ્યારે કોઇ પ્રાણી પાણીમાં પડીને કહોઇ જાય છે, ત્યારે એનું નિચલું જડબું કહોઇને પહેલું છૂટું પડે છે. આમ હોવાથી આ પ્રાણીઓનાં નિચલાં જડબાં અને દાંત અસ્થીભૂતઅવશેષ રૂપે બહુ મળે છે. ફ્રાન્સ અને જર્મનિમાં આ પડો મળે છે. જ્યૂરાસ સમયના દરીઆમાંથી અમુક પ્રદેશ ઉંચો આવીને આ પડો છૂટાં છૂટાં સ્થળોમાં બંધાયાં હશે.

હિંદુસ્થાનમાં કચ્છમાં આ પડો છ હજાર અને ત્રણસેં ફીટની જાડાઇનાં બંધાયાં છે. અસ્થીભૂતઅવશેષો ઉપરથી જણાય છે કે હિંદુસ્થાનનાં આ પડો 'ઓન્જેસિયન' સમયથી તે પોર્ટલંડનો ઉપરનો ભાગ બંધાયાના સમય સુધીનાં છે. ઉત્તર અમેરિકામાં પણ જ્યૂરાસનાં પડો ઘણી જાડાઇનાં બંધાયાં છે; અને તેઓમાંથી માછલીઓ, કાચબા, ટેરોસૌર, ડિનોસૌર, મગર અને કોથળીવાળાં સસ્તનવર્ગનાં પ્રાણીઓના ઘણા અસ્થીભૂતઅવશેષો નિકળે છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(૧૨)

ક્રિટેસિયસ વિભાગ (ચાકનાં પડ).

લિઆસ પછીથી બંધાયલા વિભાગનું પશ્ચિમ યૂરોપમાં ક્રિટેશિયસ નામ પડયું છે. ક્રિટેશિયસ એટલે ચાકનાં પડ. ઇંગ્લંડ અને ફ્રાન્સના ઉત્તર ભાગમાં આ સમયમાં બહુ જાણીતાં અને જાડાં ચાકનાં ધોળાં પડ બંધાયલાં છે. ફ્રાન્સના કેલેબંદરથી બ્રિટિશ ખાડીમાં થઇને આવતાં ડોવર અગાડી પ્રથમ જ ચાકના ઉંચા કિનારા દૃષ્ટિગોચર થાય છે. યૂરોપમાં આની પૂર્વે થઇ ગએલા દરેક વિભાગનાં પડો કરતાં આ વિભાગનાં પડો વિસ્તારમાં વધી જાય છે. પશ્ચિમમાં એની સીમા છેક આયરલંડની ઉત્તર સુધી અને સ્કોટલંડની પશ્ચિમે આવેલા ટાપુઓ સુધી ગઇ છે. દક્ષિણ ઇંગ્લંડ અને પૂર્વ ઇંગ્લંડનો મોટો ભાગ આ પડોથી છવાયો છે. આ પડો ત્યાંથી વધીને ફ્રાન્સમાં જાય છે. ફ્રાન્સમાં પેરિસ નગર, જે ત્રિજાયુગમાં એ ક્ષેત્રમાં બંધાયલા પડોની ઉપર વસ્યું છે, તે પડોની આજુબાજુ આ પડો ફરી વળે છે. ત્યાંથી પાંસરાં બેલ્જીયમને વિંધીને વેસ્ટફાલિયામાં જાય છે, અને ઉત્તર જર્મની અને ડેન્માર્કના વિસ્તીર્ણ મેદાનની નીચે આવી જાય છે. અહીં અગાડીથી વધીને તેઓ દક્ષિણ રશિયામાં જાય છે, અને ત્યાં હજારો ચોરસમાઇલનો વિસ્તાર રોકે છે. યૂરોપની પિરિનીઝ, આલ્પ્સ, એપિનાઇન અને કાર્પેનીયન વગેરે દરેક મુખ્ય મુખ્ય પર્વતમાળાના પાદપ્રદેશમાં આ પડો ફેલાઈ વળ્યાં છે. ત્યાંથી ભૂમધ્ય સમુદ્રના પાત્રમાં બહુ જ વિસ્તારમાં પથરાઇને ઠેઠ ઉત્તર આફ્રિકાના કિનારા ઉપર ફેલાયાં છે. વળી યૂરોપમાં જ ફંટાઇને એડ્રિયાટિક સમુદ્રમાં થઇને ગ્રીસ અને તૂર્કસ્થાનમાં ગયાં છે. ત્યાંથી એશિયામૈનરમાં થઇને એશિયાના દેશોમાં તેમણે પ્રવેશ કર્યો છે. આ બધાં પડો વિશેષે કરીને દરીઆમાં બંધાયલાં હોવાથી તે કાળની ભૂગોળરચના વર્ત્તમાન સમયની ભૂગોળરચના કરતાં કેવી જુદી હશે એનો આપણને ખ્યાલ આવે છે. જુના ગોળાર્ધની હાલની જમીનનો કેટલો બધો ભાગ તે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સમયે દરીઆ નીચે આવેલો હશે એ સમજાય છે. ભૂસ્તરવેત્તાઓને આ પડની માપણી અને ખોળ કરતાં માલમ પડયું છે કે આ પડો યૂરોપમાં એકધારાં લાગલાગટ બંધાયાં નથી. ભૂસ્તરવેત્તાઓને જણાયું છે કે બ્રિટિશ ટાપુઓની ઉત્તરમાં અને સ્કેંડિનેવિયામાં આ સમયે ઉત્તરમાં આવેલી જમીન પાણીની સપાટી ઉપર ઊંચી આવેલી હતી, અને દક્ષિણબ્રિટન, ઉત્તરફ્રાન્સ, બેલ્જિયમ, અને ઉત્તરજર્મનીનાં મેદાન, તેમ જ પૂર્વમાં બોહિમિયા અને સાઇલેશિયા સુધીનો પ્રદેશ તે ખાડાળો હતો. ઉત્તરમાં આવેલા આ ખાડાળા પ્રદેશમાં વારાફરતી ભૂસ્તર સંબંધી ફેરફારો થઇ ગયા છે. એનો ઉત્તર તરફનો પ્રદેશ ક્રિટેશિયસ સમયના પૂર્વભાગમાં દરીઆ નીચે ઢંકાયલો હતો, ત્યારે એના પશ્ચિમ પ્રદેશમાં કોઇ મોટી નદી વડે ઉત્પન્ન થએલા કાંપનો ત્રિકોણાકાર પ્રદેશ આવેલો છે. વખતે આ નદી તે સમયે જમીન રુપે રહેલા ઉંચા ભાગમાંથી ત્યાં વહી આવતી હશે. આ સમયના પાછલા ભાગમાં આ બધા ક્ષેત્રમાં અખાત અગર પાણીની આવ્ય ઉત્પન્ન થઇ હશે. તે સમયના અખાત અગર પાણીની આવ્યનાં બીજાં બારાંના કાંઠાઓ હજુ પણ ટેકરીઓની હારો રુપે બ્રિટનીથી આરંભાઇ ફ્રાન્સમાં થઈ બોહિમિયાના ઉંચ્ચ પ્રદેશ સુધી નજરે પડે છે. આ હારોની દક્ષિણે ખૂલ્લો સમુદ્ર આવી રહ્યો હતો. આ સમુદ્ર દક્ષિણ યૂરોપ, ઉત્તર આફ્રિકા અને પૂર્વે એશિયા પર્યંત ફેલાયલો હતો. ઉત્તરમાં બંધાયલાં ક્રિટેશિયસ પડોની રચના, અંગભૂત રેતી અને અશ્મીભૂત અવશેષોમાં ઘણો તફાવત પડે છે. એમ કેમ બને છે તે, તે સમયે સમુદ્ર અને જમીનની આવી આસ વહેંચણી ઉપરથી સહજ સમજાય છે. એક ક્ષેત્રવિભાગમાં પ્રમાણમાં છાછરા પાણીમાં બંધાયલાં અને કોઇ કોઇ જગાએ બંધીઆર દરીઆમાં બંધાયલાં પડો દૃષ્ટિગોચર થાય છે. આ પડો જમીનની પાસે જ બંધાયાં હશે એવાં પુષ્કળ ચિન્હો તેમાં ભર્યા છે. ત્યારે વળી બીજા ક્ષેત્રવિભાગમાં ખૂલ્લા દરીઆમાં બંધાયલા મોટા વિસ્તારના પ્રદેશમાં સહજ તફાવતવાળાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પણ સરખી જાતિનાં દરીઆઈ ફોસિલો પ્રાપ્ત થાય છે. આ દક્ષિણ યૂરોપના વિસ્તીર્ણ પ્રદેશમાં મળતાં ફોસિલો આ સમયનાં લાક્ષણિક ફોસિલો ગણાય એ ઉઘાડું છે. અમુક જગાના જુદા જુદા સંજોગોને લીધે ઉત્તરના ક્ષેત્રમાં બંધાયલાં પડોમાં જડતાં ફોસિલો ખૂદ આ સમયનાં ખાસ ફોસિલો ન કહેવાય; હકીકત એવી છે કે આ ઉત્તર પ્રદેશમાં આ સમયનાં પડોની શોધખોળ પ્રથમ કરવામાં આવી હતી, એટલું જ નહિ પણ, અદ્યાપિ પર્યંત દક્ષિણક્ષેત્રના કરતાં એ ઉત્તરક્ષેત્ર વિશેષ જાણીતું છે. આમ હોવાથી આ સમયનું વર્ણન કરતાં અનાયાસે પણ એ વિશાલ ક્ષેત્ર મુકી ઉત્તરક્ષેત્રની વસ્તુસ્થિતિ ઉપર વિશેષ લક્ષ અપાઈ જાય છે.

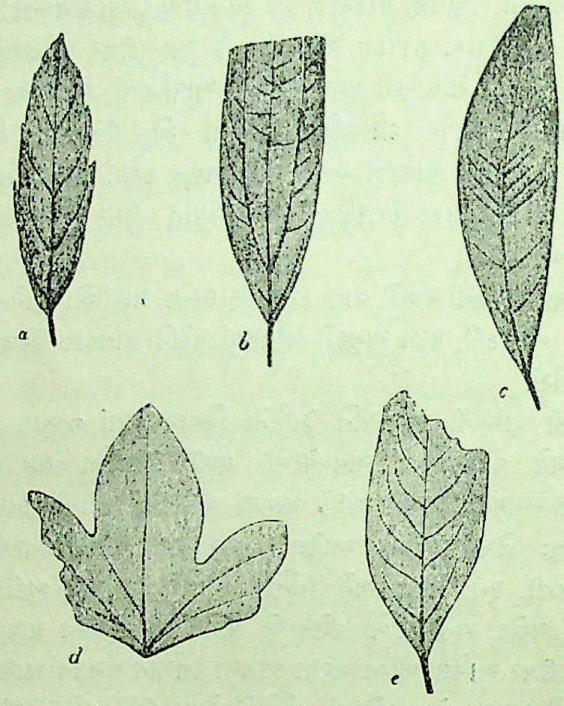
આ સમયની સમગ્રે વાત કરતાં સામાન્ય પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિની વાત કરી, પછી અનુક્રમે બંધાયલાં પડોનો ઇતિહાસ ઉકેલવાનો યત્ન કરીશું.

આ સમયની વનસ્પતિ કોટિનો વિચાર કરતાં જણાય છે કે આ સમયે વનસ્પતિના અવયવોમાં ઘણી ઉત્ક્રાન્તિ થઇ હતી. ક્રિટેશિયસ સમયના પ્રથમના અર્ધા ભાગમાં બંધાયલાં પડોની વનસ્પતિ સામાન્યતઃ તેમની નીચે આવેલાં જ્યૂરાસિક પડોની વનસ્પતિને મળતી હતી. ફર્ન, સિકેડ અને કોનિફર જાતિઓની જુદી જુદી ઉપજાતિયો, ગણો અને કુટુંબો વગેરે એ પડોમાંથી સંપાદન થાય છે. પણ તેની ઉપર આવેલા બીજા અરધા ભાગમાં વર્ત્તમાન સમયનાં સાધારણ વૃક્ષો અને સપુષ્પ છોડવાઓનાં પૂર્વજોએ દેખા દીધી હશે. કેમકે એ પડોમાં તેમના પુષ્કળ અવશેષો મળી આવે છે. એ પડોમાં વનસ્પતિની જાતિયોમાં **મેપલ, એલ્ડર, એરેલિયા, પોપ્લર, મિરિકા, ઓક, અંજીર, અખોડ, બીચ, પ્લેન, સાસાફ્રાસ, લોરલ, તજ, આઇવી, ડોગવુડ, મેગ્નોલિયા,** ગુંદરનાં વૃક્ષો, **હેલેક્ષ, બક્થોર્ન, કેસિયા, ક્રેડનેરિયા** અને બીજાં વૃક્ષો અને લતાના તેમ જ પ્રથમ ઉત્પન્ન થએલી દ્વિદળ વનસ્પતિના અશ્મીભૂત અવશેષો જડે છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વળી એમાં પાઇન, કેલિફોર્નિયામાં થતાં પાઇન, જ્યુનિપર અને બીજી કોનિફરની ઉપજાતિયો, જુદી જુદી ઉપજાતિયોના સિકેડ, સ્ફુપાઇન, તાલવૃક્ષો અને ઘણી જાતની ફર્નો ઉત્પન્ન થઇ



આ. ૯૦ ક્રિટેશિયસ વનસ્પતિ.

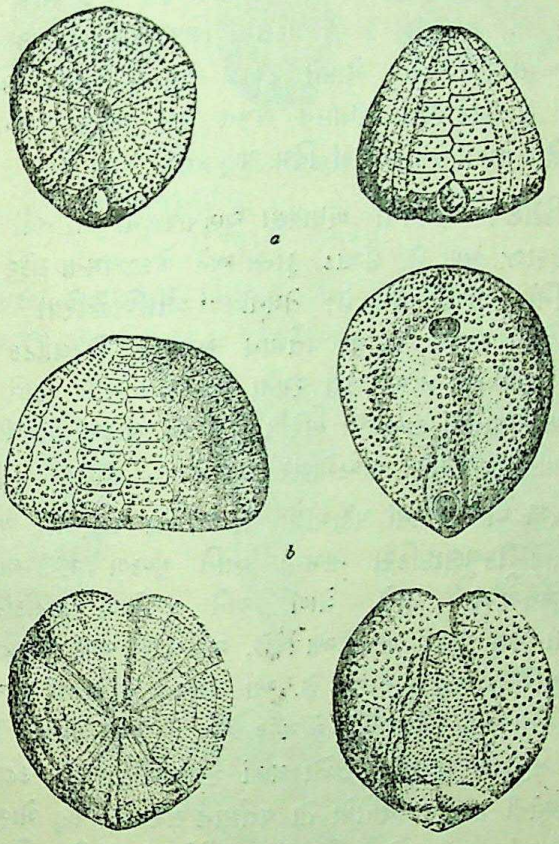
a. ફેરકસ રિંકોઆના. b. સિનામોમમ સિઝાનેન્સી.
c. ફિકસ એટેવીના. d. સસાફ્રા રેકર્વેટા.
e. જગલેન્સ આર્કટીકા.

હતી. આ બધી વનસ્પતિયો ક્રિટેશિયસ સમયના ઉપર કહેલા ઉત્તર ક્ષેત્રની આજુબાજુ આવેલી જમીનપર ફેલાઇ ઉત્તર તરફ છેક ગ્રીનલેંડ સુધી પથરાઇ હતી. ઉત્તરગ્રીનલેંડમાંથી જ ક્રિટેશિયસ સમયની લંગભગ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બસું જુદી જુદી જાતિની વનસ્પતિયો ઉપલબ્ધ થઇ છે. આ ઉપરથી અનુમાન કરાય છે કે તે સમયે ભૂગોળનાં હવામાન એ પ્રદેશના વર્તમાન સમયનાં હવામાન કરતાં વિશેષ ઉષ્ણતાવાળાં હોવાં જોઇએ.



આ૦ ૬૧. ક્રિટેશિયન સી અર્ચિન.
નીચેની સપાટીનો અને બાજુનો દેખાવ.

a. એકિનોકોનસ. કોનિકસ. ,,
b. એનન્કિટિસ ઓવેટસ. ,,
c. મિકેસ્ટર કોરઆન્ગુઇનમ ,,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઉત્તરગ્રીનલેંડનાં પડોમાંથી ઘણી જાતિયોની વનસ્પતિ મળી છે એ ઉપર કહ્યું છે. **લોરલ, અંજીર, મેગ્નોલિયા** અને બીજી વનસ્પતિની જોડે જુદી જુદી ચાલીસ જાતિની ફર્ન મળી આવી છે. આ ઉપરથી કહી શકાય છે કે એ પ્રદેશમાં શિયાળામાં અંધકાર તો હશે, પણ ઉષ્ણતામાન વધારે હોઇને ટઢાડ બહુ થોડી હશે. ક્રિટેશિયસ સમયમાં શીતકટિબંધમાં બંધાઇને સખ્ત થઇ ગયેલું ઝાકળ સર્વદા નહિ રહેતું હોય; તેમ જ ત્યાં હિમ પણ નહિ પડતું હોય.

ક્રિટેશિયસ સમયમાં બંધાયલા ચૂર્ણપાષણમાં તો નર્યાં **ફોરામિનીફેરાજ** ભર્યા છે. ઈંગ્લેંડ, ફ્રાન્સ અને બેલ્જીયમના સફેદ ચાકમાં ફોરામિનિફેરા પુષ્કળ હોય છે; તેમની '**ગ્લોબિજેરિયા**' નામની જાતિ વિશેષ માલમ પડે છે. વર્ત્તમાન સમયમાં એટ્લાંટિક મહાસાગરને તળીએથી ઝાંખા ભૂરા રંગનો ઊઝ–કાંપ મળી આવે છે એ કેવળ આ જાતિનાં જીવડાંથી ભરેલો હોય છે. ચાકમાં એમની ઝીણી ઝીણી પાંસળીઓ ઘણી દૃષ્ટિગોચર થાય છે.

વળી આ સમયનાં પડોમાંથી **વાદળીઓ** પણ મળી આવે છે. તેમની **વેંટ્રીકયૂલાઇટિસ** નામની જાતિ પુષ્કળ મળી આવે છે. '**સી–અર્ચિન**' નામે ગોળ અને લંબગોળ કાંટાકાંટાવાળાં પ્રાણીઓ પણ પુષ્કળ જડી આવે છે. ચાકમાંથી મળી આવતાં આ 'સી–અર્ચિનો બહુ સાધારણ છે. આ સમયના દરીયાના પાત્ર ઉપર સી–અર્ચિનો બહુ રહેલાં હશે એમ જણાય છે, કેમકે પાછલાં કેટલાંક વર્ષોમાં સમુદ્રના પાત્રમાંથી તેઓ ઘણાં સંખ્યાબંધ ખોદી કઢાયાં છે. આ પ્રાણીની કેટલીક જાતિયો તો વર્ત્તમાન સમયમાં પણ મોજુદ છે. ક્રિટેશિયસમાં થતી સી–અર્ચિનની જાતિયોમાં '**એનાન્કિટિસ**' '**હોલેાસ્ટર**' અને '**એકિનોકોનસ**' એ મુખ્ય છે.

'**ટેરેબ્રેટ્યુલા**' અને '**રિંકોનેલા**' નામની **બ્રેચિયોપોડની** જુની જાતિયો આ સમયમાં ઉપલબ્ધ થતી. ખસુસ કરીને '**ઓટ્રિયા**'

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

'એક્ષોજીરા' અને 'ઇનોસીરેમસ' નામની લેમિલિબ્રેંચીસની

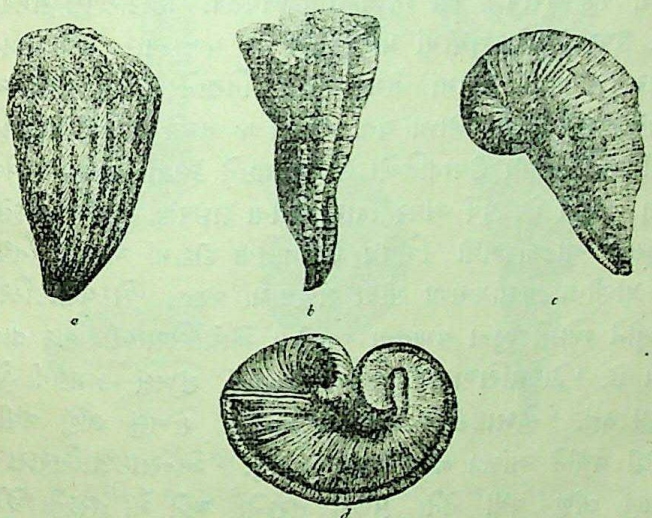
a b c

આ. ૯૨ કિ. લેમિલિબ્રેંચીસ.

a. ટ્રિગોનિયા એલિફેાર્મિસ. b. ઈનોસિરેમસ સલ્કેટસ.

c. ન્યુકુલા બિવિર્ગેટા.

ઉપજાતિયેા પુષ્કળ હતી. 'હિપ્પ્યૂરૈટિસ' ઉપજાતિના આ પ્રાણીઓનાં ફેાસિલેા આ સમયનાં લાક્ષણિક ફેાસિલેા ગણાય છે. એએા માત્ર ક્રિટેશિયસ



a b c

d

આ. ૯૩ ક્રિટેસિયન લેમિબિબ્રેંચીસ-(હિપ્પુરાટિસ).

a. રૅડિયોલૈટિસ એકયુટિકોસ્ટેટા. b. હિપ્પુરાઇટિસ ટૌકેસિઆના.

c. કેપ્રિના એગ્યુઇલેાની. d. કેપ્રેાટિના ટૌકેસિઆના.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

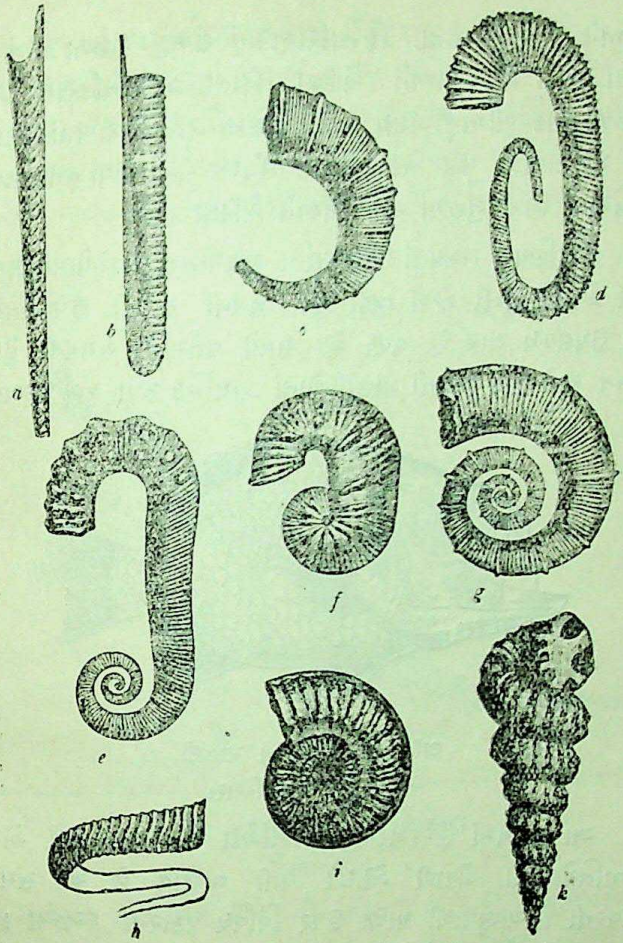
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સમયમાં જ દૃષ્ટિગોચર થાય છે, તે ઉપરથી જે પડોમાંથી એઓ નિકળે છે તેનું વય નિર્માણ કરવામાં બહુ સહાયભૂત થઈ પડે છે. દક્ષિણ યૂરોપના ચૂર્ણપાષાણમાં એમની સંખ્યા એટલી બધી વધી છે કે એ જાતના ચૂર્ણપાષાણને **હિપ્પૂરેટિકચૂર્ણપાષાણ** એવું નામ પ્રાપ્ત થયું છે. ઉત્તરક્ષેત્રનાં આ સમયનાં પડોમાં એમનાં ફોસિલો પ્રમાણમાં ઓછાં જડે છે.

ક્રિટેશિયસ સમયમાં માંસરુપી પ્રાણીઓમાં કેટલીએક અસાધારણ જાતિઓ ઉદ્‌ભવ થઇ હતી. એ વિલક્ષણ લાગે છે કે આ જાતિયો ક્રિટેશિયસ સમયની પછી બંધાયલાં પડોમાં નાશ પામી હતી. એમોનૈટિસ અને બેલેમ્નૈટીસ જાતિયો મધ્યજીવમયયુગમાં ઉદ્‌ભવી, ખૂબ વધીને ફેલાઇ અને એ યુગોને અન્તે નાશ પામી હતી. બીજે ઠેકાણે નહિ, પણ યૂરોપમાં આ જાતિઓના અવશેષો ક્રિસ્ટેશિયસ સમયનાં છેક ઉપરનાં પડો સુધીમાં પ્રાપ્ત થાય છે. પણ ત્યાર પછી તેમની ઉપર બંધાયલાં પડોમાં તેમનું નામ નિશાને જણાતું નથી. આ અશ્મીભૂત અવશેષો ઓછા થતા હતા તે જ સમયે **સિફેલોપોડ્‌શ**ની નવી અને વિવિધ ઉપજાતિઓ ઉત્પન્ન થઇને ફેલાતી હતી એ વિલક્ષણ જણાય છે. પૂર્વે અગર ત્યાર પછીના કોઇપણ સમયમાં સિફેલોપોડ્‌સની આટલી બધી વિવિધ ઉપજાતિયો દીઠામાં આવી જ નથી. એ પ્રાણીના વિભાગવાળા સીધા શંખલામાં વસતા **'બેકયૂલાઇટિસ'** પ્રાણીને જોઇને જુના વખતના જાણીતા ઓર્થોસિરાસની યાદ તાજી થાય છે. **'ટોફોસિરાસ'** નામના પ્રાણીનું શંખલું કામઠાની પેઠે વળેલું હતું. **'હેમાઇટીસ'** નામના પ્રાણીનું શંખલું લાંબું વધીને છેડેથી વળીને આંકડા જેવા આકારનું થતું. **'એન્સાઇલોસિરાસ'**નું શંખલું લાંબુ વધી તેનો પુંછડા તરફનો અને મોં તરફનો છેડો વળેલો હતો. **'સ્કેફોઇટિસ'**નાં શંખલાં ગુંછળા જેવાં હોઇ એના દાંડા એક બીજાને ચોંટેલા થતા. **'ટાઇકોસિરાસ'**નું શંખલું લાંબું વધી એવડું થયાથી ચીપીઆ જેવું જણાતું. એના બંને દાંડા એક

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



આ. ૯૪ ક્રિટેશિયન સિફેલોપોડ્સ.

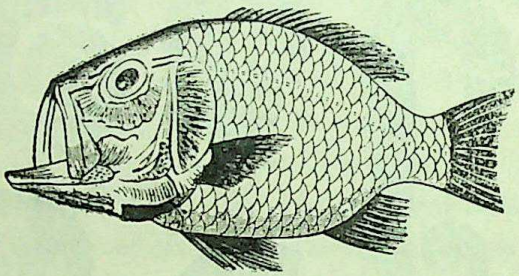
a. બેક્યુલૈટિસ એન્સેપ્સ. b. ટૅકોસિરાસ એમિરીસીએનસ.
c. ટૉક્ષોસિરાસ બિટ્યુબક્યુલેટસ d. હેમાઈટિસ રોટંડસ.
e. એન્સિલોસિરાસ રિનોક્ષિએનસ f. સ્કેફૈટિસ ઈક્વેલિસ.
g. ક્રિઓસિરાસ વિલિઅર્સિએનસ. h. હેલિકોસિરાસ એન્યુલેટસ.
i. એમોનૈટસ ઈન્ફ્લેટસ. k. ટ્યુરિલૈટિસ કૅટેનેટસ.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બીજાને ચોંટેલા હતા. **ક્રિસોસિરાસ**નું શંખલું ગુંછળા જેવું હોઇ એના આંટા એક બીજાને ચોંટેલા નહોતા. **એનોનૈટિસનાં** આવાં ગુંછળાં એક બીજાને સંલગ્ન હતાં. હેલિકોસિરાસનાં શંખલાં કમાનની પેઠે ગુંછળાવાળાં પણ એક બીજાને સંલગ્ન નહિ એવાં હતાં. **ટ્યૂરિ-લૈટિસ**નાં એવાં ગુંછળાં એક બીજાને ચોંટેલાં હતાં.

ક્રિટેશિયસ સમયનાં **માછલાં**ના અશ્મીભૂત અવશેષોમાં **લામ્ના** અને **ઓક્ષિહિના** જેવી જુદી જુદી જાતની શાર્કની ઉપજાતિયેાના દાંત ઉપલબ્ધ થાય છે. વળી એ સમયે વર્ત્તમાન સમયની હેરિંગ, સામન અને કૉડ જાતની માછલીઓનાં પ્રાથમિક રુપેા પણ ઉદ્‌ભવતાં.



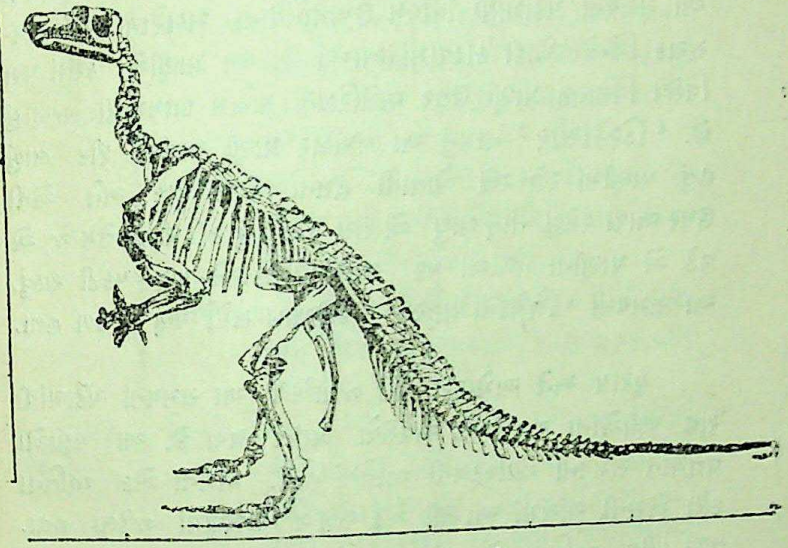
આ. ૯૫ ક્રિટેસિયન માછલી.
બેરિક્ષ હ્યુડસિએન્સિસ.

આ સમયમાં **ઉરેાગામી પ્રાણીઓ** ઘટતાં જતાં હતાં. એમની ઉપજાતિયેા તેા ઓછી ઓછી થતી જણાય છે. આ સમયના સરેાવરની નિચાણુવાળી પાળેા ઉપર વિવિધ પ્રકારના કચ્છપેા ફરતા હશે. ઇકિથયેાસૌરસ, પ્લેસિયેાસૌરસ, અને ટેરેાસૌરસ અદ્યાપિ અસ્તિ-ત્વમાં હતાં. ડિનેાસૌરસ પણ હતું. તથાપિ આ બધાંની સંખ્યા ઘટતી જતી હતી. આ બધાં પ્રાણીઓ ક્રિટેશિયસ સમય પછી જણાયાં નથી. એક વિલક્ષણ ઉપજાતિનું ડિનેાસૌરસ જાણવામાં આવ્યું છે. આ જાતિના પ્રાણીઓના વંશમાં એ છેલ્લામાં છેલ્લું હતું. ડિનેાસારસ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જાતિનું પ્રાણી-ઇગ્વાનોડોન ખરેખાત વિલક્ષણ હતું. છેક થોડા વર્ષ અગાઉ સુધીમાં એનાં છૂટાં છવાયાં હાડકાં અને દાંત જ ઉપલબ્ધ થતા. પરન્તુ થોડાં વર્ષ પૂર્વે એલ્જીયમમાંથી આ પ્રાણીનાં કેટલાંક આખાં ને આખાં હાડપિંજરો પ્રાપ્ત થવાથી એની શરીર રચના બહુ જાણવામાં આવી છે. આ પ્રાણી વનસ્પતિ ઉપર નિર્વાહ કરતું. વખતે



આ, ૯૬ ક્રિટેસિયન ડિનોસૌર.
ઈગ્વાનોડોન.

એ સ્થળચર જાતિનું યે હોય. એ કાંઠા ઉપર કોરી જમીનપર ચાલી તો શકતું જ. પોતાના મોટા પાછલા પગ ઉપર ઉભાં રહી આ પ્રાણી મહા મુરકેલીએ ચાલતું હોય એમ લથડતું ચાલતું. એની કદાવર પુંછડીને લીધે એ ટટાર રહી શકતું. જ્યારે પાણીમાં હોય ત્યારે આ પુંછડી હલાવવાથી એને ગતિ મળતી. એના વિચિત્ર આગલા પગે મજબુત પંઝા હતા, જે હથીઆરની ગરજ સારતા. એ સમયનાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઝાઝાં માંસહારી પ્રાણીઓ સામે આવા પંઝાવડે એ ટક્કર ઝીલી શકતું હશે.

મોસાસૌરસ એ આવું બીજું કદાવર ઉરોગામી પ્રાણી હતું. એ પંચોતેર ફીટ લાંબું હતું, એમ ધારવામાં આવે છે. એ પ્રાણીને પાણીમાં તરવામાં સહાયકારક થઇ પડે એવી ચૂઇ હતી. યૂરોપનાં આ સમયનાં પડોમાંથી વિવિધ ઉપજાતિયોના **મગરો**નાં અસ્તિત્વ-સૂચક ચિન્હો ખોદી કાઢવામાં આવ્યાં છે. આ પ્રાણીઓ કરતાં પણ વિશેષ વિલક્ષણ પ્રાણી ઉત્તર અમેરિકાના પશ્ચિમ ભાગમાંથી જણાયું છે. '**ડિસ્કોસૌર**' નામનું આ સર્પાકાર પ્રાણી ચાલીસ ફીટ લાંબું હતું. પાણીમાં રહ્યે રહ્યે પોતાની હંસના જેવી ડોક અને એની ઉપર આવી રહેલું નાનું માથું એ વીસ ફીટ ઉંચું કરી શકતું; તેમ જ એ વડે એ પાણીના તળીઆ પર ચાલતા શિકારને પણ પકડી શકવું. આ સમયમાં '**પિથોનોમોર્ફસ**'—દરીઆઇ સર્પો પણ પુષ્કળ હતા.

યૂરોપ અને અમેરિકા બંને જગાએથી આ સમયનાં પડોમાંથી શુદ્ધ પક્ષીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થયા છે. આ પક્ષીઓ વર્ત્તમાન સમયનાં ઓસ્ટ્રિચની જાતિનાં હતાં. એમની એક જાતિના દાંત એમની ચાંચમાં આવેલી એક સળંગ ખોભણુમાં જડેલા હતા. વળી બીજી જાતિના દરેક દાંત જુદી જુદી ખોભણુમાં જડેલા હતા. દાંતવાળાં પક્ષીઓ જેમનું સત્યાનાશ ગયું છે તે વર્ગનું '**હેસ્પીઓર્નિસ**' નામનું પ્રાણી છ ફીટ ઉંચું હતું. વખતે એનાથી ઉડાતું નહિ હોય. એની પુંછડી ઘણી જ લાંબી હતી. '**ઇક્થિઓર્નિસ**' પણ એ જ વર્ગનું હોઇ, કદમાં સાધારણ કબુતર જેવડું હતું, 'હેસ્પિ-ઓર્નિસ'ના દાંત એક જ ખોભણુમાં થતા અને 'ઇક્થિઓર્નિસ'ના જુદી જુદી ખોભણુમાં થતા. આવાં એ વર્ગનાં પક્ષીઓ પ્રાપ્ત થયાં છે.

ક્રિટેશિયસ સમયનાં પડોના નીચે મુજબ વિભાગો પાડયા છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઉપલ્યો ક્રિસ્ટેશિઅસ

ડેનિયન. પેસિસ ક્ષેત્રમાં બંધાયલો ચૂર્ણપાષાણ, ચાક, આ પડો ઇંગ્લંડમાં બંધાયાં નથી. એમાંથી **બેલેમ્નૈટ્સ**નાં ફોસિલ મળે છે.

સેનોસિનિયન. ફ્લિંટવાળો ચાક, બ્રાઇટન, ફ્લેંબરોહેડ અને ડોવર (ઇંગ્લંડ) વેસ્ટફેલિયા, અને સેકસનીમાં વેળુપાષાણ.

યૂરોનિયન. ફ્લિંટ વગરનો ચાક, ડોવર, ઉત્તરફ્રાન્સ, એમાંથી **હોલાસ્ટર, પ્લેનસ ટેરેબ્રેટ્યુલાઈના**, અને **ઇનોસિરામસ**નાં ફોસીલ મળે છે.

સિનોમેનિરન. રાખોડી રંગનો ચાક, ફોકસ્ટન ચાક અને માર્લ. **એમોનૈટસરોટ્રેટસ, પેક્ટન આસ્પેર**–એ ફોસિલો મળે છે.

એલ્બિયન. ગોલ્ટ. **એ૦ ક્રિસ્ટેટસ, એ૦ ડેનેરિયસ,** અને **એ૦ ઓરિફસ** એ ફોસિલો આમાંથી ઉપલબ્ધ થાય છે.

નિયમો ક્રિસ્ટેશિયસ

નિયોકોમિયન. રેતી અને માટી, વેલ્ડન ફોસિલો **એમોનૈટસ ડેકયોસી, એ૦ નીસસ, એંસિલોસીર,સ, પેક્ટેનસીંક્ટસ** અને **એ૦ નોરીટસ,** એ આ ઉપવિભાગનાં ફોસિલો છે.

જ્યૂરાસિક સમયના અન્ત દરમ્યાન યૂરોપના પશ્ચિમ સમુદ્રનું પાત્ર ધીરે ધીરે ઉંચું આવ્યું હતું. આમ બનવાથી જ્યૂરાસ સમયમાં નવા બંધાયલા કેટલાક ચૂર્ણપાષાણ ઉંચા આવી નાના ટાપુઓ બન્યા હતા. તેમ જ નવાં સરોવરો અને ખાડીઓ પણ બની હતી. પૂર્બેક પડો એવાં સ્થળમાં બંધાયાં હશે. ભૂગોળ રચનાનો આ ફેરફાર ક્રિટેશિયસ સમયના પ્રથમ ભાગમાં કાયમ રહી વિસ્તૃત થયો હશે.

ક્રિટેશિયસ સમયનાં પડો કિવન્સલેંડમાં તેમ જ ન્યૂઝીલેન્ડમાં પણ મળ્યાં છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(૧૩)

ત્રિજો યુગ–નવા જીવમય યુગ.

મધ્યજીવમય યુગ પૂરો થતાં ત્રિજો યુગ અથવા નવાજીવમયયુગ શરુ થાય છે. પ્રથમના ભૂસ્તરવેત્તાઓની માન્યતા એવી હતી કે ભૂસ્તરના પડોના એમણે પાડેલા વિભાગોની સીમા ચોકસ, નિયમિત સરખી હોઇ, તે પડો બંધાવામાં લાગેલો સમય પણ સરખો હશે! વિજ્ઞાનના આવા શરુઆળમાં ભૂસ્તર સમયનાં નામો પાડવામાં આવ્યાં હતાં. જ્યાં આગળ અમુક જાતનાં પડો એકદમ અદૃશ્ય થઇ ગએલાં જણાય, કિંવા તદ્દન નવી જાતના અશ્મીભૂત અવશેષો દૃષ્ટિગોચર થાય તે વખત ભૂગોળ ઉપર જબરો ફેરફાર થઇ–જુની સૃષ્ટિ નાશ પામી, બધું નવે સરથી બનાવ્યું હશે, એમ એ પ્રથમના ભૂસ્તરવેત્તાઓ માની લેતા.!!

આવી જ પરિસ્થિતિ ક્રિટેશિયસ સમય પૂરો થતાં ઉત્પન્ન થઇ હતી. ચાકનાં પડોમાં મળી આવેલાં ફોસિલોની જાતિયોમાંનું એક પણ ફોસિલ ત્યાર પછી બંધાયલા નવા પડમાં દૃષ્ટિગોચર થયું નહિ. આમ હોવાથી એ ભૂસ્તરવેત્તાઓ ધારી બેઠા કે એ સમય પછી બધું નાશ પામી નવી જ સૃષ્ટિ રચાઈ હશે! પશ્ચિમ યૂરોપ અને તેમાં યે ઇતએડના આગ્નેય અને ફ્રાન્સના વાયવ્ય પડોની શોધ ઉપરથી આવી ભૂલ થઇ હતી. ક્રેમકે ત્યાંની ભૂસ્તર માપણી વેળા ચાકની પછી વિચ્છેદ–ભંગ પડીને તેની ઉપર આવેલા પડમાં ચાકમાં મળતાં ફોસિલોમાંથી એકપણ જાતિનું ફોસિલ સંપાદન થતું નહોતું. એમ હોવાથી ભૂસ્તરવેત્તાઓએ તે સમયે પ્રલય જેવું થઇ બધું નાશ પામ્યું. હશે એમ માની લીધું!

પરન્તુ આ માન્યતા ખોટી જણાઇ છે. ફ્રાન્સના ઉત્તર ભાગમાં, બેલ્જીયમમાં અને ડેન્માર્કમાં છૂટો છવાયો મળી આવતા "ડેનિયન" નામે ક્રિટેશીયસના ઉપવિભાગની ભૂસ્તર માપણી થતાં, તેમાં ઉપર

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જે વિચ્છેદ-ભંગ-ની વાત કરી ગયા તેમાં ન જણાતા અશ્મીભૂત અવશેષો વગેરે મળી આવ્યા છે. આથી વિચ્છેદનું અસ્તિત્વ નષ્ટ સાબિત થયું અને મધ્યજીવમયયુગ અને નવાજીવમયયુગની વચ્ચે માની લીધેલો વિચ્છેદ થયો જ નથી એમ મનાયું છે. આલ્પ્સ પર્વતમાં ભૂસ્તર માપણી કરતાં ક્રિટેશિયસ અને નવાજીવમયયુગની સીમા નક્કી કરી શકાય એમ એકધારાં પડો બંધાઈને ક્રિટેશિયસ વિભાગ અને નવાજીવમયયુગ જોડાયલા માલમ પડયા છે. દુનિયામાંના બીજા ભાગોમાં અને ખસુસ કરીને વાયવ્ય અમેરિકામાં, રફતે રફતે સાબિતીઓ મળી આવી છે કે, ક્રિટેશિયસ સમય પછી ભૂગોળ ઉપર કોઈ જબરો વિપ્લવ થઇને બધું નાશ પામ્યું જ નથી; પણ ભૂપૃષ્ટ ઉપર એકધારો નિયમિત ફેરફાર થયે ગયો છે. પશ્ચિમ યૂરોપમાં વિચ્છેદ જેવું જણાવાનાં એ કારણો છે. વખતે એ અમુક સ્થળે ચાલુ પડોના અનુસંધાનમાં નવાં પડો ન બંધાયાં હોય, અગર બંધાયા પછી ત્યાંથી ધોવાઈ, ખવાઇ કે ખસી યે ગયાં હોય.

યુગો વગેરેનાં નામો માત્ર વર્ગણી કરવામાં અને તેમનાં વર્ણન કરવામાં સુગમતા પડે માટે જ પાડવામાં આવ્યાં છે, એ યાદ રાખવું જોઇએ. તેમ એ પણ ભૂલી ન જવું જોઇએ કે મધ્યજીવમયયુગ પછી નવાજીવમયયુગનાં પડો એકધારાં અને લાગલાગટ બંધાયાં છે. આ વાતો ધ્યાનમાં રાખવાનું સૂચવીને હવે અમે નવાજીવમયયુગનાં પડોનાં અર્જભૂતો, રચના અને તે સમયના ભૂસ્તરના ઇતિહાસને અર્જે ઓલીશું.

આ સમયમાં દરીઆનું પાત્ર એટલું ઉંચું આવ્યું હતું કે વર્તમાન ખંડોની જમીન આ વખતે જ પાણીની બહાર આવી, જમીનનો હાલનો આકાર પણ આ સમયે જ ઘડાયો છે. ભૂપૃષ્ટ ઉંચું આવતાં આવતાં એટલું તો વળી ગયું કે તેને લીધે જ યૂરોપ અને એશિયાની આરપાર છેક પિરિનીઝથી માંડીને તે જાપાન સુધી પર્વત માળાઓ ઉર્ધ્વી છે. આ સમયના દરીઆના પાત્રનો કેટલોક ભાગ હાલ દરીઆની સપાટીથી સોળ હજાર અગર એથી યે વધારે ફીટની

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઉંચાઇએ આવી ગયેા છે. વળી આ સમયમાં ભૂગેાળના ઉષ્ણતામાનમાં પણ ફેર પડી ગયેા છે. પ્રાથમિકયુગમાં આખા ભૂગેાળ ઉપર ઉષ્ણુતા વિશેષ હતી. મધ્યજીવમયયુગમાં તે થેાડે થેાડે ઘટવા માંડી હતી. નવાજીવમયયુગના આરંભમાં ધ્રુવવૃત્તમાં પણ હવામાન સહજ ગરમ હતું, તે આ સમયના અંતમાં ઘણું ઠંડુ થયું. હાલ વિષુવવૃત્ત ઉપર વધારેમાં વધારે ગરમી હેાઈ તે ઉત્તરેાત્તર ધ્રુવ તરફ જતાં ઓછી થતી થતી ધ્રુવવૃત્તમાં તેા એટલી ઓછી થઇ છે કે, ત્યાં સદાકાળ બરફ અને હિમ રહે છે. આવી સ્થિતિ પણ આ સમયે જ બની છે. ધ્રુવવૃત્તનેા બરફ દક્ષિણ દિશા તરફ વધીને યૂરેાપ અને ઉત્તર અમેરિકા ઉપર પથરાયેા હતેા. આ બધા ઉપરથી સહજ લક્ષમાં આવશે કે આ સમયનેા ભૂસ્તરનેા ઇતિહાસ કેટલેા મહત્વનેા છે.

આ સમયની પ્રાણી અને વનસ્પતિકેાટિ સામાન્યતઃ વર્ત્તમાન સમયના જેવી જ હતી. એમાંની કેટલીક વનસ્પતિઓ તેા હાલ પણ ચરા, ઝાડીઓ અને જંગલેામાં મળી આવે છે. આ સમયનાં પડેામાં નીચેનાં પડેાથી ઉપલી તરફ આવતા જઇએ તેમ તેમ આપણા હાલના સમયના જેવાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો વધારે ને વધારે દૃષ્ટિગેાચર થતા જાય છે. આ સમયનાં પ્રાણીઓ એમની પૂર્વે થઇ ગએલા સમયનાં પ્રાણીઓથી જુદાં પડે છે.

પ્રાથમિકયુગને આપણે માંસરુપી પ્રાણીઓનેા સમય કહીએ છિયે; મધ્યજીવમયયુગને ઉરેાગામીઓનેા સમય કહીએ છિયે; તેમ આ નવાજીવમયયુગને સસ્તન પ્રાણીઓનેા સમય કહેવાય. વિવિધ જાતિયેાનાં ઉરેાગામીઓનેા નિર્વંશ જતેા ગયેા છે, ત્યારે આ સસ્તન પ્રાણીઓ વધતાં જ ગયાં છે. તેમની શરીર રચનામાં પણ અજબ ઉત્ક્રાન્તિ થતી ગઇ છે. નવાજીવમયયુગના અંતમાં સસ્તન પ્રાણીઓની વિવિધ જાતિયેા અને ઉપજાતિયેા ઉત્પન્ન થઇ, તેમનાં શરીર પણ બહુ કદાવર બનેલાં હતાં. વર્ત્તમાન સમયના કરતાં ઘણાં જ કદાવર શરીરવાળાં પ્રાણીઓ જોઇ આપણે સાનંદાશ્ચર્ય પામીએ છિયે. આ કદાવર પ્રાણીઓમાં બહુધા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જાડી ચામડીનાં પ્રાણીઓ હતાં. તેમની વિવિધ ઉપજાતિયો તે આ સમયનું એક લાક્ષણિક ચિન્હ છે.

અત્યાર સુધી બંધાયલાં પડોના કરતાં આ સમયમાં બંધાયલાં પડોનું વર્ગીકરણ જુદા જ ધોરણ ઉપર કરવામાં આવે છે. આ પડોની ભૂસ્તર માપણી કરી ત્યારે ખંતથી શોધ કરતાં જણાયું કે, આ પડોમાં નિચલાં પડોમાંથી ઉપલ્યાં પડો તરફ આવતાં, તેમાં શંખલામાં રહેનારાં માંસરુપી પ્રાણીઓની સંખ્યાનું પ્રમાણ વધતું જાય છે. ફ્રેન્ચ વિદ્વાન **ડેશે** નવાજીવમયયુગનાં જુદાં જુદાં પડોમાં માંસરુપી પ્રાણીઓની સંખ્યાના પ્રમાણની ગણત્રી કરી છે. અંગ્રેજ ભૂસ્તરવેત્તા **લૈલે** આ પડોની વર્ગણી કરી નામ પાડવાની યોજના કરી છે. ક્વચિત સહજ ફેરફાર થઇને **લૈલે** યોજેલાં નામ અદ્યાપિ ચાલુ વાપરમાં છે. ગ્રીક ભાષામાં "નવું" નો પર્યાય "કેનો" એવો શબ્દ છે. આ 'કેનો' શબ્દને જુદા જુદા પ્રત્યય લગાડીને આ યુગના વિભાગોનાં નામો ઉપજાવ્યાં છે.

નવાજીવમયયુગના જુનામાં જુનાં એટલે છેક પ્રથમ બંધાયલાં પડોને "**ઇઓસિન**" એવું નામ અપાયું છે. એ નામનો અર્થ '**નવાજીવનો અરુણ**' એવો થાય છે. જે પડોમાં ઉપલબ્ધ થતાં નવી જાતિના પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષોની સંખ્યા સેંકડે ત્રણ ટકા જેટલી હોય તેવાં પડોના સમુદાયને આ નામ આપવામાં આવ્યું છે. ત્યાર પછી બંધાયલાં પડોને '**ઓલિગોાસન**' વિભાગ કહે છે. આ વિભાગમાં એવાં પ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષો સેંકડે ત્રણ કરતાં વધારે પ્રાપ્ત થાય છે. એ નામનો અર્થ "**થોડાં વધારે**" એવો થાય છે. આના પછી આવનાર વિભાગને '**મિયોસિન**' કહે છે. એ વિભાગમાં જો કે વર્ત્તમાન સમયનાં એવી જ જાતિયોને મળતાં આવતાં ઘણાં પ્રાણીઓ મળે છે છતાં, અશ્મીભૂત અવશેષો પરત્વે જોતાં નવી જાતિનાં પ્રાણીઓનાં ફોસિલોની સંખ્યા જુની જાતિનાં પ્રાણીઓના ફોસિલોની સંખ્યા કરતાં કમ હોય છે. આ મિયોસિન

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વિભાગની ઉપર આવેલા વિભાગને **પ્લિઓસિન** કહે છે. એ વિભાગ નવાજીવમયયુગમાં સૌથી ઉપરનો છે. પ્લિઓસિનનો શબ્દાર્થ '**વધારે-નવાં**' એવો થાય છે. એ વિભાગમાં જુના પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષનું પ્રમાણ નવાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષના પ્રમાણ કરતાં ઓછું હોય છે. મતલબ કે જુના પ્રાણીઓના એવા અવશેષો બહુ જ ઘટી ગયા છે. આ વિભાગના અંતથી ત્રીજો યુગ સમાપ્ત થાય છે.

(૧૪)

પોસ્ટ ટર્શરી-ક્વાર્ટરનરી-યાને ચોથો યુગ.

ત્યાર પછી બંધાયલાં પડોને '**પોસ્ટટરશરી**' એટલે '**ત્રિજા યુગની પછીનાં**' એવું બિરુદ સંપાદન થયું છે. અગર એને "**ચોથોયુગ**"—**ક્વાર્ટરનરી**-પણ કહે છે. આ વિભાગમાં પણ નામ પાડવાની યોજનાનું ધોરણ એનું એ જ રાખવામાં આવ્યું છે. ત્રિજાયુગના છેલ્લા એટલે પ્લિઓસિન વિભાગની તરત ઉપર બંધાયલા પડને **પ્લિસ્ટોસિન** એટલે '**ઘણાં જ નવાં**' એવું નામ મળ્યું છે. એની અંદરથી પ્રાપ્ત થતા અશ્મીભૂત અવશેષો વર્ત્તમાન સમયમાં હયાત છે એવી જ જાતિનાં પ્રાણીઓના હોય છે.

પ્લિઓસિન સમયનાં પડોમાંથી મળતા અશ્મીભૂત અવશેષોમાંના સેંકડે **ત્રણ ચાર** ટકા નવી જાતિયોના હોય છે. આ યુગના વિભાગોમાં મળી આવતા અશ્મીભૂત અવશેષોમાં નવી જાતિયોને મળતા આવતા અવશેષોનું પ્રમાણ ૩–૪; મિયોસિનમાં સેંકડે ૧૮; પ્લિઓસિનમાં સેંકડે ૮૦ અને પ્લિસ્ટોસિનમાં સેંકડે ૯૬–૯૭નું છે.

અમુક પડોમાં નિર્દેશ ગએલી અને હયાત જાતિને મળતા આવતા અશ્મીભૂત અવશેષોની સંખ્યાના પ્રમાણના ધોરણપર રચાયલો ભૂસ્તરના વય સંબંધી પુરાવો નિઃશંક વિશ્વસનીય છે એમ માનવાનું નથી. સમુદ્રના પાત્રમાં અમુક જાતિનાં માંસરુપી પ્રાણીઓ વધારે ઓછાં ઉત્પન્ન થાય કે વૃદ્ધિગત થાય તેનાં બીજાં કારણો યે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હોય. અગર ઉત્પન્ન થયેલાં બધાં અશ્મીભૂત અવશેષ રૂપે ટકી રહ્યાં ન યે હોય. ભૂસ્તરને અંગે વય નિર્માણ કરતાં બીજા પુરાવાઓની જોડે જોડે આ સંખ્યાપ્રમાણના પુરાવાની તૂલના કરવાની છે.

(૧૫)

ઇઓસિન વિભાગ

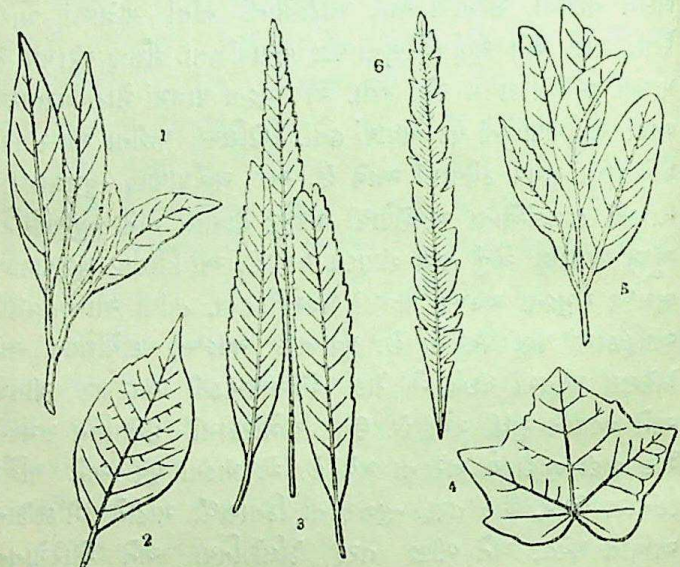
ક્રિટેશિયસ વિભાગને અન્તે યૂરોપની ભૂગોળ રચનામાં જબરા ફેરફાર થયા હતા. જે વિસ્તીર્ણ પ્રદેશમાં ચાકનાં પડ બંધાયાં હતાં એ પ્રદેશ ફરતે ફરતે અને અનિયમિત રીતે ઉંચો આવ્યો હતો. અને એ ચાકનાં પડો ઉપર અમુક અમુક જગાએ સ્થાનિક કારણોને લઇને નદીઓ, સરોવરો અને ખાડીઓનાં નાંનાં પાત્રોમાં માટી, રેતી, માર્લ અને ચૂર્ણપાષાણનાં પડો બંધાયાં હતાં. દક્ષિણ યૂરોપમાં તો ખૂલ્લો દરીઓ કાયમ રહ્યો હતો. એ સમુદ્રના પાત્રમાં મોટા વિસ્તારમાં જાડાં ચૂર્ણપાષાણનાં પડ બંધાયાં હતાં. ક્રિટેશિયસ પછીના આ સમયને ઇઓસિન સમય કહેવામાં આવે છે. આ ચૂર્ણપાષાણ ન્યુમુલાઇટીસ નામનાં જીવડાંઓના અવશેષોથી ભરપૂર હોવાથી એને **ન્યુમુલિટિક ચૂર્ણપાષાણ** એવું નામ સંપાદન થયું છે. આ વિશિષ્ટ ચૂર્ણપાષાણ, ભૂમધ્ય સમુદ્રના આખા પાત્રમાં પથરાયો હતો. ત્યાંથી આગળ વધીને આફ્રિકામાં પણ પથરાયો છે. પૂર્વ તરફ આલ્પ્સ, કાર્પેથિયન અને કોકેશસ પર્વતમાં થઇને એ રોક એશિયાખંડની આરપાર ચીનમાં અને જાપાન સુધી ગયો છે. ઉત્તર અમેરિકામાં ઇઓસિન સમયના રોક જુદી જુદી બે તરેહના મળે છે. એ ખંડના પૂર્વ અને પશ્ચિમ કિનારા ઉપર, એક તરફ ન્યુજર્સીના કિનારાથી માંડીને મેક્સિકોના અખાત પર્યંત, અને બીજી તરફ કેલિફોર્નિયા અને ઓરેગોનના કિનારા સુધી એ રોક સમુદ્રના પાત્રમાં બંધાયલો છે. જો કે એમાં કોઇ કોઈ ઠેકાણે **લિગ્નેટ** અને જમીન પરનાં પ્રાણી અને વનસ્પતિના અશ્મીભૂત અવશેષો મળે છે. રોકી પર્વતો જે વિસ્તીર્ણ મેદાનમાં આવેલા છે, ત્યાં આગળનો આ રોક સરોવરમાં બંધાયલો છે. દેશના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મધ્યભાગમાં આવેલી આ જગા એક સમયે ક્રિટેશિયસ સમુદ્રનું પાત્ર હોઇ, ઉંચી આવી, જેમની ચોતરફ પુષ્કળ વનસ્પતિ ખીલી રહી હતી એવાં સરોવરોવાળી બની ગઇ હશે એમ માલમ પડે છે. આ સરોવરોમાં કુલ બાર હજાર ફીટની જાડાઇનાં ઇઓસિન પડો બંધાયાં છે. એ પડોમાં તે સમયની વિવિધ જાતની ઘણી વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ દટાઇને તેમણે અશ્મીભૂત રુપ ધારણ કર્યું છે.

ઇઓસિન સમયની વનસ્પતિ થોડી ઘણી ઉષ્ણકટિબંધની વનસ્પતિને મળતી હતી. એમાંથી મળતી વનસ્પતિમાંની ઘણી ખરી જાતિઓ વર્ત્તમાન સમયમાં હિંદુસ્થાન, ઓસ્ટ્રેલિયા, આફ્રિકા અને



આ–૬૭. બોર્નમથનાં પડોમાંથી પ્રાપ્ત થતી ત્રિન્ન યુગની વનસ્પતિ.
૧–૨ બીચ. ૩ લોરલ. ૪ મેપલ. ૫ ઓક. ૬ હ્રાયંડ્રા.

અમેરિકાના ઉષ્ણ પ્રદેશોમાં હયાત છે. ભૂપૃષ્ઠ ઉપર થતી જુદી જુદી જાતિની ઉંચી ફર્નો અને તેમના કરતાં યે ઉંચે ઝઝૂમી રહેલાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

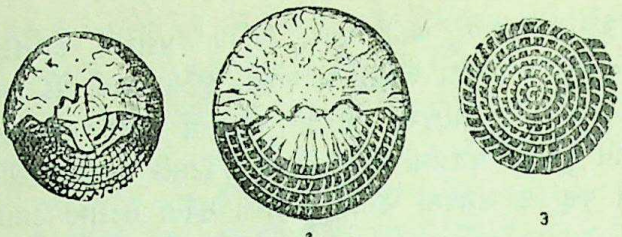
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તાલવૃક્ષો, કંટાળી, અને થુવરો વિવિધ પ્રકારનાં કોનિફરો, તેમ જ બીજાં સર્વદા લીલાંછમ રહેતાં વૃક્ષો છત્રની પેઠે છવાઇ રહ્યાં હતાં. વળી પ્રતિવર્ષે પાંદડાં બદલતાં વૃક્ષો પણ હતાં. વર્ત્તમાન સમયમાં વગડામાં દૃષ્ટિગોચર થતાં કેટલાંક જાણીતાં વૃક્ષોનાં પૂર્વજો પણ આ સમયમાં પોતાની ડાળીઓ સૂર્યના તડકામાં ડોલાવી રહેતાં. કોનિફર જાતિમાં વિવિધ પ્રકારનાં શરૂઓ થતાં. પાઇન વૃક્ષો, અને યૂ નામનાં વૃક્ષો પણ દૃષ્ટિગોચર થતાં હતાં. ચાલીસ ચાલીસ ફીટ ઉંચા પુષ્પદંડવાળા એગેવો (કુમાર-કુંવર), સાર્સાપેરિલા, અને એમોમમ, આ બધાં પંખા જેવાં પત્રવાળાં તાલવૃક્ષો ભેગાં ઊગી નીકળેલાં જણાતાં. સ્ક્રુપાઈન નામનાં વૃક્ષો નવા ઉત્પન્ન થયેલા ટેટાવાળાંવૃક્ષો, પોપ્લર, વિલો, હેઝલ, હોર્નબીચ, ચેસ્ટનટ, બીચ, પ્લેન, અખોડ, લિકિવડમ્બર, મેગ્નોલિયા, આફ્રિકા અને આસ્ટ્રેલિયામાં થાય છે તેવાં કોટોનિએસ્ટર, પ્લમ, બદામ, લોરલ, તજ અને બીજા ઘણાં યે વૃક્ષો આ સમયમાં અસ્તિત્વ ધરાવતાં હતાં.

પ્રાણીકોટિમાં જોઇએ તો જણાય છે કે વર્ત્તમાન સમયમાં જે પ્રદેશ સમશીતોષ્ણ ગણાય છે, તે એ સમયમાં ઉષ્ણકટિબંધ જેવો હતો. અનુસ કરીને માંસરૂપી પ્રાણીઓના સંબંધમાં આ કહેવું બરોબર લાગુ પડે છે. એ બધાં પ્રાણીઓમાં, તેમાંનાં કોઇ કોઇ ચોડાં બેરીજ કરતાં હાલ તો અદૃશ્ય થયાં છે. પરન્તુ તેમની ઘણી ઉપજાતિઓ હાલ હયાત છે; અને તે બધી ભૂગોળપરના વિશેષ ઉષ્ણતાવાળા સમુદ્રોમાં જ વસનારી છે. નોટિલસ, ઓલિયા, વોલ્યૂટા, કોનસ, મિટ્રા, સિરીના, સિથીરિયા અને ચેમા જેવી જાતિયો આ સમયની લાક્ષણિક જાતિયો હતી. ફોરામિનીફેરાની એક ઉપજાતિ ન્યુમુલાઇટીસ આ સમયના ન્યુમુલિટિક ચૂર્ણપાષાણમાં પુષ્કળ જોવામાં આવે છે. એનો આકાર નાણાના સિક્કા જેવો હોવાથી તેમને આ નામ મળ્યું છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

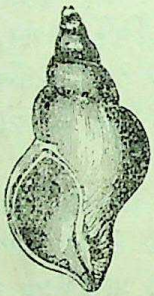
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



૧ ૨ ૩

આ-૬૮. ન્યુમ્મુલૈટીસ લેવિગેટા. ૩. ઉપરનું આચ્છાદન ઉખાડી નાંખ્યા પછીનો દેખાવ.

આ સમયે એટ્લાંટિક મહાસાગરથી તે પેસિફિક મહાસાગર સુધી જુની દુનિયાના મધ્યભાગે આરપાર એક સમુદ્ર હતો. એ સમુદ્રના પાત્ર ઉપર આ ન્યુમુલાઈટીસ ફેલાઇ રહ્યાં હતાં.



. આ. ૬૯–ત્રિન્તયુગનું માંસરુપી પ્રાણી–ફ્યુસસ કોન્ટ્રેરિઅસ.

માછલીઓની **લેમ્ના, ઓડીટસ. મિલિરેણેટિસ અને ટ્રિસ્ટિસ** જેવી કેટલીક ઉપજાતિઓ ઇઓસિન સમયના સામાન્ય અશ્મીભૂત અવશેષ રુપમાં બહુ પ્રાપ્ત થાય છે.

મધ્યજીવમય યુગમાં ખૂબ ફેલાયલાં ઉરોગામીઓ ઇઓસિન સમયમાં ઓછાં થઈ ગયાં હોય એમ સાફ જણાય છે. તેમની વિવિધ શરીરરચના વાળી ઉપજાતિયો, તેમ જ તેમની વ્યક્તિગત સંખ્યા પણ ઓછી થઇ હતી. **કાચબા, મોટાકચ્છપો, મગરો,** અને **દરીઆઇ સર્પો** દૃષ્ટિગોચર થતા, પરન્તુ એ બધા મધ્યજીવમયયુગના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કરતાં વર્તમાન સમયની એ એ જાતિયોનાં પ્રાણીઓને વધારે મળતા દેખાવવાળાં હતાં.

પક્ષીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રમાણમાં ક્વચિત મળે છે. પ્રથમ ઉત્પન્ન થયેલા રુપનું પક્ષી પહેલ વહેલું ન્યૂરાસ સમયમાં મળ્યું હતું, એ આપણે જાણીએ છીયે. ક્રિટેશિયસ પડોમાંથી પ્રણ પક્ષીના બીજા વધારે અશ્મીભૂત અવશેષો મળ્યા છે. ઇઓસિન સમયનાં પક્ષીઓ એમની પૂર્વે થઈ ગયેલા સમયનાં પક્ષીઓ કરતાં વર્તમાન સમયનાં પક્ષીઓને વિશેષ મળતાં આવતાં. સાંપ્રત કાળમાં **ગેનેટ** નામનું બતકના જેવું દરીઆઈ પક્ષી થાય છે તેના પૂર્વે જ જેવું '**આર્નિલોર્નિસ**' નામના પક્ષીનું ફોસિલ મળ્યું છે. ન્યુઝીલેંડમાં પૂર્વે થતા '**ડેનોર્નિસ**' નામના પક્ષીને મળતું આવતું એક '**ડસોર્નિસ**' નામનું મોટા કદનું પક્ષી પણ જણાયું છે. ત્રિજું '**એગ્નોથેરિસ**' નામનું પક્ષી રાતારંગના રાજહંસને મળતું આવતું. આ સિવાય શકરાની જાતનું **બઝાર્ડ, લક્કડખોદ, કુંજ,** લાંબી ચાંચવાળું **પેલીકન, ઇબિસ** અને આફ્રિકાના મોટી ચાંચવાળા '**હોર્નબિલ**' વગેરેનાં પૂર્વજો હોય નહિ, એવાં પક્ષીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપલબ્ધ થયા છે. ઉરોગામી અને પક્ષીના વર્ગને સાંધનાર અંકોડા જેવા અજાયબ પક્ષી '**ઓડોન્ટોથેરિસ**'ના અશ્મીભૂત અવશેષ પણ ઉપલબ્ધ થયેલ છે. એનું જડબું ખોભણ ખોભણવાળું હોઇ તેમાં એના હાડકાનાં બનેલા દાંત જેવા ટોચા બહાર નિકળતા.

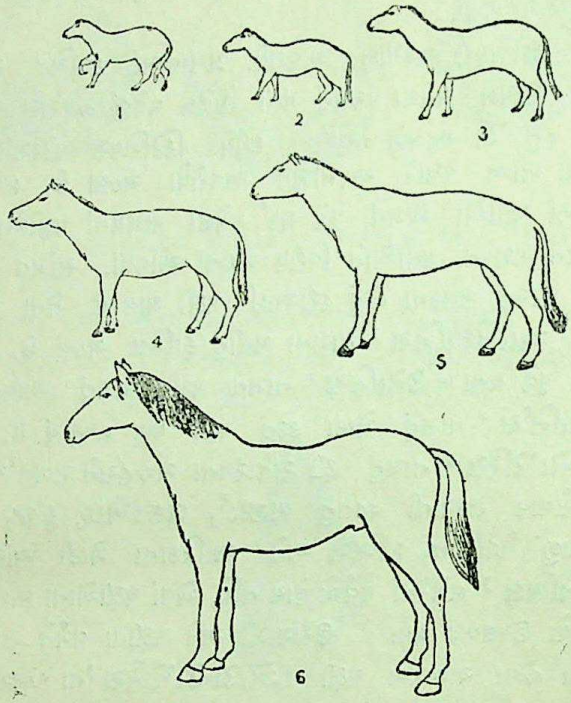
ત્રિજયુગના સમયમાં એની પૂર્વના કોઇપણ સમયમાં થયાં નહોતાં એવાં ઉંચી શ્રેણીનાં બહુ પ્રાણી થયાં હતાં એ કહી ગયા છિયે. પ્રાણીકોટિમાં આ સમયે **સસ્તન** પ્રાણીઓ આગળ પડતાં હતાં. આ સમયે એમણે સંપાદન કરેલી મોખરાની પદ્વી આ સસ્તન પ્રાણીઓએ અદ્યાપિ વર્તમાન સમયમાં પણ ટકાવી રાખી છે.

ઇઓસિન સમયનાં સસ્તન પ્રાણીઓ આફ્રિકામાં વસતા '**ટપીર**' નામના પ્રાણીને મળતાં આવતાં. એવાં અગણિત પ્રાણીઓ એ સમયમાં રુમતાં હતાં તેમની નોંધ લેવી ઇષ્ટ છે. **કોફ્રેડોન, પેલિ-**

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

થેરિયમ અને એંચિલોપ્સ જાતિયોનાં પ્રાણીઓ એ સમયમાં



આ. ૧૦૦. ઘોડાના પાંચ પેઢીના પૂર્વજો.

૧ **ઇઓહિપસ** ચાર આંગળાંવાળો અને એક કુટ ઊંચો આપણા ઘોડાનો પૂર્વજ.

૨ **ઓરોહિપસ**–કદમાં મોટો થએલો ચાર આંગળાંવાળો ઘોડાનો પૂર્વજ.

૩ મેસોહિપસ–ઘેટાના કદનો ચાર આંગળાંવાળો ઘોડાનો પૂર્વજ.

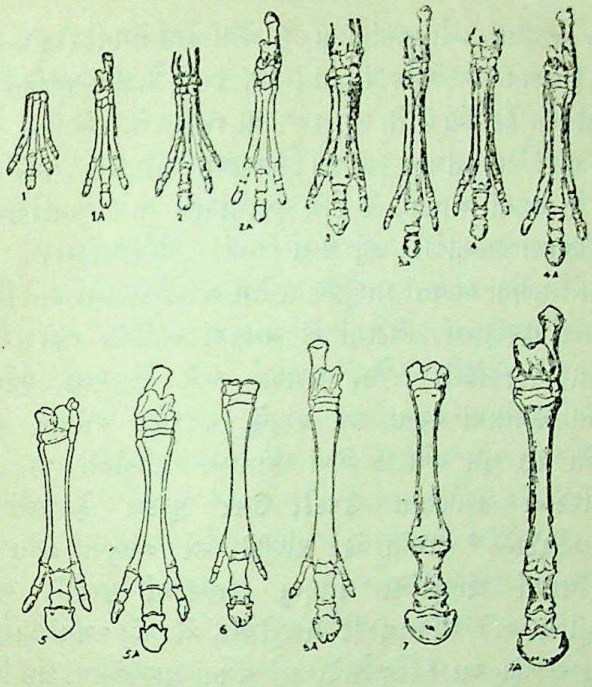
૪ મેરીહિપસ–ત્રણ આંગળાંવાળો પણ જેમાંથી એક જ આંગળું જમીનને અડતું એવો ઘોડાનો પૂર્વજ.

૫ પ્લિયોહિપસ–એક આંગુઠાવાળો અને ચાળીસ ઇંચ ઉંચો થતો ઘોડાનો પૂર્વજ.

૬. હાલનો ઘોડો–એક જ આંગુઠા (ખરી) ઉપર ચાલતો આપણો ઘોડો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



આ. ૧૦૧ ઘોડાના આગલા અને પાછલા પગની ખરીમાં થએલો ફેરફાર.

૧. 1 A. ઇઓહિપસ–ઈઓસિન. ૩. 3 A. મેસોહિપસ
૨. 2 A. ઓરોહિપસ–ઈઓસિન. ૪. 4 A. હૈપોહિપસ.
૫. 5 A. મેરીહિપસ–મિયોસિન. ૬. 6 A. હિપેરિયન–પ્લિઓસિન.
૭. 7 A. ઘોડો.

પુષ્કળ હતાં. આ પ્રાણીઓ વર્ત્તમાન સમયમાં થતાં ટેપીરને મળતાં આવતાં એ કહ્યું છે. આફ્રિકાનું વતની આ ટેપીર ગેંડાની જાતિનું પ્રાણી છે. વળી એ સમયમાં કેટલાંક પ્રાણી આ **ટેપીર** અને **ઘોડા** એ બે જાતિયોની વચ્ચે અંકોડારુપ હોય નહિ, એવાં યે હતાં. એઓ કેટલાંક લક્ષણમાં ટેપીરને અને કેટલીક બાબતમાં ઘોડાને મળતાં આવતાં હતાં. આ. ૧૦૦ આ **ઘોડા** તે આપણા વર્ત્તમાન સમયના ઘોડાના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પૂર્વજ જ હતા. તેઓ કદમાં નાના ટટ્ટુ જેવા હોઇ તેમના દરેક પગને ત્રણ, ચાર કે વખતે પાંચ આંગળાં હતાં ! આ. ૧૦૧ ઘોડાના પૂર્વજોની ખરી-ઓમાં કેવો ફેર થયો છે તે આ. ૧૦૧ થી જણાય છે. ઇઓસિન સમયના ઘણાં પ્રાણીઓ વર્ત્તમાન સમયના **શિઆળ** અને **વરુ** વગેરેને થોડાં ઘણાં યે મળતાં આવતાં. તે કાળે **ઓપોસમ** નામે અમરિકામાં થતાં કોથળીવાળાં પ્રાણીઓ પણ ઘણાં હતાં. **હિપોપોટેમસ** નામના સુવરોને મળતાં આવતાં પ્રાણીઓના તેમ જ **છિંકારાનાં** અને **શિંગડાં વગરનાં હરણોનાં** ટોળેટોળાં એ સમયમાં અહીંથી તહીં રખડતાં. હાલની **ખિસ્કોલી, શેળો, વાગળાં,** અને **લેમૂરનાં** પૂર્વજો તે કાળના જંગલોમાં વસતાં. આ પ્રમાણે આપણા વર્ત્તમાન સમયમાં જેમનો વંશ લુપ્ત થયો છે એવાં અસંખ્ય પ્રાણીઓ પણ વાયવ્ય અમેરિકાનાં સરોવરોના ઉપકંઠો ઉપર પુષ્કળ ફેલાયલાં હતાં. '**ટિલ્લોડોન્ટ**' નામનો એક પ્રાણીનો વર્ગ જાણવા જેવો હતો. **ખરીવાળાં પ્રાણીઓ, તિક્ષ્ણ દાંતવાળાં કરડીને ખાનારાં પ્રાણીઓ** અને **માંસાહારી પ્રાણીઓ,** એ ત્રણે વર્ગનાં પ્રાણીઓનાં ખાસ લક્ષણો આ '**ટિલ્લોડોન્ટ**' વર્ગનાં પ્રાણીઓમાં કોઈ વિલક્ષણ પ્રકારે એકત્ર થયાં હતાં ! વર્ત્તમાન સમયના ટેપીરના કરતાં એ પ્રાણી કદમાં નાનાં હતાં; માંસાહારી પ્રાણીઓ જેવાં એમનાં હાડપિંજર હતાં; કરડીને ખાનારાં પ્રાણીઓ જેવા મોટા અને આગળ પડતા એમને કુતરીઆ દાંત હતા; અને ખરીવાળાં પ્રાણીઓના જેવા એમને ચાવવાના દાંત પણ હતા ! '**ડિનોસિરેટા**' જાતિનાં '**ડિનોસિરાસ**' અને **ટિનોસિરાસ** નામનાં પ્રાણી વળી ઉપર વર્ણવેલા ટિલ્લોડોન્ટના કરતાં પણ વધારે વિલક્ષણ પ્રકારનાં હતાં. આ પ્રાણીઓ કદમાં લગભગ હાથી જેવડાં હતાં. એમની સામાન્ય શરીર રચના ગેંડાની શરીર રચના જેવી હતી, પણ એમની ખોપરીમાંથી નાક આગળ બે, કપાળ આગળ બે, અને બન્ને ગાલ ઉપર એક એક, એમ એને કુલ છ શિંગડાં હતાં !

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઇંગ્લંડમાં ઇઓસિન પડો ત્યાંના આગ્નેય કિનારા ઉપર નોર્ફોક અને હેમ્પશાયર નામનાં પરગણાંઓમાં આવેલાં છે. રેતી, કાંકરી, અને માટી એમ પરગણે પરગણે એના અંગભૂત રોકો જુદા જુદા જણાય છે.

ઇંગ્લંડમાં આવેલાં ઇઓસિન પડોના નીચે પ્રમાણે **ઉપવિભાગ** થાય છેઃ—

ઉપલ્યો.	બાર્ટનની માટી અને એગશોટની રેતીનાં પડો.	દરીઆમાં બંધાયેલા જીપ્સમ. પેરિસના ક્ષેત્રમાં બંધાયલા માર્લ. માટીઓમાં બંધાયલી રેતી અને મીઠા પાણીમાં બંધાયલાં ચૂર્ણ-પાષાણ એ એના અંગભૂત રોકો છે.
મધ્ય.	બ્રેકલેશામનાં પડો, બોર્નમથ આગળનાં પડો અને મધ્ય એગ-શોટનાં પડો.	ચૂર્ણપાષાણ(દરીઆઇ અને મીઠા પાણીમાં ફોસિલોવાળો)દરીઆઇ શંખલાં અને જમીનપરની વન-સ્પતિવાળો ચૂર્ણપાષાણ. બેલ્જી-યમનો વેળુપાષાણ.
નિચલ્યો.	એગશોટનો નિચલો ભાગ. લંડનની માટીનાં પડો. ઓલ્ડહેવન આગળનાં પડો. વુલીચ અને રેડિંગનાં પડો. થેનેટ ટાપુનાં પડો.	બેલ્જીયમની વેળુ. બેલ્જીયમની માટી. લેંડેનીયન કાંકરી. બેલ્જીયમનાં માર્લ, મીઠા પાણીમાં બંધાયલા ચૂર્ણપાષાણ અને બેલ્જીયમમાં મોન્સ આગળના ચૂર્ણપાષાણ.

ઇંગ્લંડમાં ઇઓસિન સમયનાં પડો પાતળાં છે, પણ આલ્પ્સ, દક્ષિણયૂરોપ અને ભૂમધ્યસમુદ્રના પાત્રમાં એ પડો સારી જાડાઇવાળાં બંધાયાં છે. યૂરોપમાં થઇને જનારી ઉત્તર આફ્રિકાની પર્વતમાળા-ઓમાં ન્યુમુલિટિક ચૂર્ણપાષાણનાં હજારો ફીટ જાડાઇનાં પડો મળે છે. ત્યાં એઓ વળી ગએલાં, વાંકાં થએલાં, તૂટી ગએલાં અને પડોદય થએલાં જણાય છે. એશિયાની મધ્યે થઇને જનારી પર્વતમાળામાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પણ આ પડો આ પ્રમાણેની સ્થિતિમાં સંપાદન થાય છે. ખૂદ હિમાલય પર્વત ઉપર આ સમયનાં પડો દરીઆની સપાટીથી ૧૬૫૦૦ ફીટની ઉંચાઈએ પ્રાપ્ત થાય છે. આ ઉપરથી ઇઓસિન સમયમાં યૂરોપ, એશિયા વગેરે ખંડોનો મોટો ભાગ દરીઆ નીચે હતો, એટલું જ નહિ, પણ જુની દુનીઆંની પર્વતમાળાઓએ પોતાની વર્ત્તમાન ઉંચાઇ આ ઇઓસિન સમયમાં જ પ્રાપ્ત કરી છે; એ પણ સમજાય છે. ઉત્તર અમેરિકાનો સરોવરવાળો પ્રદેશ ત્રીજાયુગમાં ઘણાં વર્ષો સુધી એવો ને એવો રહ્યો હતો.

(૧૬)

ઓલિગોસિન વિભાગ.

ઇઓસિન સમયના પશ્ચિમ યૂરોપના અને મધ્ય યૂરોપના ઉપસાગરો અને છાછરા સમુદ્રો, મીઠા પાણીમાં, ખાડીઓમાં અને વખતે દરીઆમાં બંધાયલાં અને પ્રમાણમાં નજીવી જાડાઈવાળાં પડોવડે પૂરાઇ ગયા હતા; અને તેની જગોએ જમીન અને મીઠા પાણીનાં સરોવરો બન્યાં હતાં. પ્રમાણમાં નજીવી જાડાઇવાળાં પડોના આ વિભાગને ભૂસ્તરવેત્તાઓએ 'ઓલિગોસિન' એવું નામ આપ્યું છે. સ્વિટ્ઝરલેંડમાં આ પડોમાં ફેટલાક હજાર ફીટની જાડાઇના વેળુપાષાણ, કાંગ્લોમિરેટ અને માર્લ આવેલા છે. બધો રોકનો સમુદાય કેવળ સરોવરમાં બંધાયલો છે; અને એમનાવડે રાઇગી અને રોસ્બર્ગ એવા પર્વતો બન્યા છે. જે જગાએ હાલ એ પડો છે, ત્યાં મધ્યયૂરોપમાં પૂર્વે એક મોટું સરોવર હતું. આ સરોવર એ કાળે અને ત્યારપછીના કાળની ભૂગોળ રચનામાં બહુ મહત્વ ધરાવતું હતું. આ સરોવર સિવાય પણ પશ્ચિમ યૂરોપમાં બીજાં મીઠા પાણીનાં ઘણાં સરોવરો અસ્તિત્વમાં આવ્યાં હતાં. વર્ત્તમાન ફ્રાન્સના મધ્યભાગમાં લિમેનડિઓવરમાં આવું એક મોટામાં મોટું સરોવર હતું. જર્મનીમાં સરોવરમાં બંધાયલાં અને જમીનપરના અશ્મીભૂત અવશેષોવાળાં પડોમાં લિગ્નૈઇટ અને બ્રાઉન

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(તપખીરીઆ) ફેાયલાનાં વળાં અને દરીઆઈ ફેારામિનિફેરા વગેરેના અશ્મીભૂત અવશેષવાળાં પડેા જુદાં જુદાં આવેલાં છે. આ દર્શાવે છે કે સરેાવરેા અને નીચાં જંગલેા પાછાં દરીઆ તળે આવી ગયાં હશે. પેરિસના ક્ષેત્રમાં તેમ જ વ્હાઇટના ટાપુમાં મીઠા પાણીમાં બંધાયલાં આવાં પડેા મેાજુદ છે; તેમાં અવારનવાર વચ્ચે દરીઆમાં બંધાયલાં પડેા પણ પ્રાપ્ત થાય છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે ઓલિગેાસિન સમયમાં આખા યૂરેાપના ક્ષેત્રમાં ભૂપૃષ્ટમાં ઘણા ઉત્પાત થઇ તેને લઇને તે ઉંચું થઇ ગયું હતું.

આ સમયમાં આગ્નેય ઉપાધિ પણ ક્રમે લાગેલી હતી. એ ઉપાધિવડે આયરલેંડની ઉત્તરે અને સ્કેાટલંડની પશ્ચિમે આવેલા ટાપુઓમાં બેસેાલ્ટની સપાટ ટેકરીઓ ઉત્પન્ન થઇ હતી.

આ પ્રમાણે દરીઓ અને જમીન વારાફરતી ઉદ્‌ભવે તે વખત વનસ્પતિ અને પ્રાણીકેાટિના અવશેષોને સુરક્ષિત દટાઇ રહેવાનેા સારેા યેાગ મળે છે. ઓલિગેાસિન સમયમાં આ પ્રમાણે પ્રાણીકેાટિ અને વનસ્પતિકેાટિના અશ્મીભૂત અવશેષેાનેા ભંડાર ભર્યો પડયેા છે. ભૂસ્તરના દરેક સમયના કરતાં આ સમયમાં જમીનપર થતી વનસ્પતિકેાટિના વિવિધજાતિના ઘણા જ અશ્મીભૂત અવશેષેાવાળાં પડેા સ્વિટ્‌ઝરલેંડનાં પૂરાણાં સરેાવરેામાં બંધાયાં છે. આ અવશેષેા ઉપરથી જણાય છે કે ઘણે ભાગે એ વનસ્પતિ સદાકાળ લીલી રહેનારી–બારમાસી જાતિની હતી. એ અશ્મીભૂત અવશેષેા ઉપરથી હવામાનને અંગે પણ અનુમાન કરાય છે, કે તે કાળે ત્યાંની આ વનસ્પતિ વર્ત્તમાન સમયમાં અમેરિકાના સમશીતેાષ્ણકટિબંધમાં અને હિંદુસ્થાન અને ઓસ્ટ્રેલિયાના ઉષ્ણકટિબંધમાં થતી વનસ્પતિના જેવી જ જાતની હતી. ઉંચે પેાતાનાં શિર ડેાલાવી રહેલાં વિવિધ તાલવૃક્ષેા, તેમ જ ભેાંયપર સદાકાળ લીલીછમ જેવી રહેતી વનસ્પતિ વડે, તેમ જ નાના પ્રકારના નવા ઉત્પન્ન થતા છેાડવાઓનાં પુષ્પેાને લીધે તે સમયની સૃષ્ટિરચનાનું દૃશ્ય મનેાહર બની રહ્યું હશે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

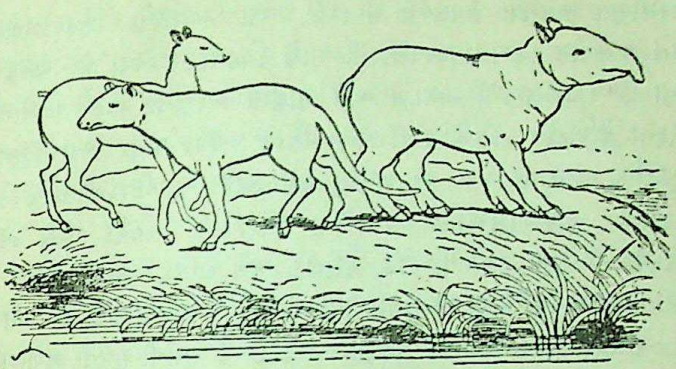
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઓલિગોસિન સમયનાં સરોવરોમાં બંધાયલાં પડોમાં જમીનપરની પ્રાણીકોટિના અશ્મીભૂત અવશેષો પણ પુષ્કળ મળે છે. તે કાળે નાના પ્રકારના **પોપટો**ની ભિન્ન ભિન્ન જાતિયો, હાલના **બિવર** નામના પ્રાણીને મળતાં આવતાં જુદી જુદી જાતિનાં **ટ્રોગોન** નામનાં પ્રાણીઓ, **ફ્લેમિંગો, ઇબિસિસ, પેલિકન્સ, મેરાબૂટ, કોચ,** માથા ઉપર લખવાનાં પિંછા જેવી ઉંચી કલગીવાળાં સર્વભક્ષી **સેક્રેટરી** પક્ષી, જુદી જુદી ઉપજાતિયોના **ગરુડો,** અને ભમ્મર ઉપર રાતા પટાવાળાં **ગ્રાઉઝ** વગેરે વિવિધ પ્રકરનાં પક્ષીઓ ફ્રાન્સનાં સરોવરોના ઉપકંઠો ઉપર નિરંતર કલ્લોલ કરી રહેતાં. પક્ષીઓનો આ મેળાવડો જોઇને વર્ત્તમાન સમયે દક્ષિણ આફ્રિકાના સરોવરોના કાંઠાપર થતાં પક્ષીઓની સાથે તેમનો મુકાબલો કરવાનું મન થાય છે. ત્યાં આવાં પ્રાણીઓ મોજુદ છે. પક્ષીઓના કરતાં સસ્તન પ્રાણીઓ વળી વિશેષ હતાં. જેમ તેમની સંખ્યા, તેમ જ તેમના વિવિધવર્ગો, જાતિયો, અને ઉપજાતિયો પણ ઘણી હતી. આ સમયમાં જાડીચામડીવાળાં પ્રાણી ઘણાં ઉદ્‌ભવ્યાં હતાં. તેઓમાં પાતળું, લાંબી પુંછડીવાળું, ગધેડાના જેવડા કદનું અને ફાટવાળી ખરીવાળું '**એનોપ્લેથેરિયમ**' નામનું એક પ્રાણી થતું. ઉત્ક્રાન્તિને માર્ગે ઘપતી ઘણી જાતિયો, વર્ત્તમાન **ભૂંડ, પેકારિયો** અને નાના **કસ્તુરીઆ મૃગો** પણ હતા. વર્ત્તમાન સમયમાં અસ્તિત્વ ધરાવતા **ટેપીર** નામના પ્રાણીની જુદી જુદી ઉપજાતિયો હતી. **કુતરા, કસ્તુરિયાબિલાડીઓ, માર્ટન**—ફાડીખાનારું પ્રાણી, હાલની ખિસ્કોલીની જાતનું પ્રાણી **મારમોટ, વાગળાં, ચેણ, ગંધમુખી,** અને **છછુંદર** વગેરે પ્રાણીઓ પણ હતાં.

માંસાહારી પ્રાણીઓ અદ્યાપિ કોથળીવાળાં પ્રાણીઓના જેવી રચનાવાળાં હતાં એમ દેખાય છે. એમાંનાં કેટલાંક પ્રાણીઓમાં હાલ જુદી જુદી જાતિનાં એવાં પ્રાણીઓમાં નજરે પડે છે એવાં લક્ષણો એકત્ર થએલાં જણાતાં હતાં. ઇસોસિન સમયનાં **પેલિયોથેર** અને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



આ. ૧૦૨ ઓલિગોસિન સમયનાં પ્રાણીઓ (ફ્રાન્સ)
૧. ક્ષિફેડોન. ૨. એનોપ્લોથેરિયમ. ૩. પેલિયોથેરિયમ.

આ સમયનાં **એનોપ્લોથેરિ**નો આ સમય પૂરો થયા પૂર્વે ભૂગોળ ઉપરથી નિર્વંશ જઈ, તેઓ અદ્રશ્ય થયાં હતાં.

મીઠાપાણીના સમુદ્રાયો માંસરુપી પ્રાણીઓથી ભર્યા હતા. **યુનિયો, સિરિના, પેલ્યુડિના, પ્લેનોર્બિસ, લિમ્નિયા, હેલિક્ષ** અને એવી એ પ્રાણીઓની જાતિયો હાલ પણ સરોવરો અને નદીઓમાં હયાત છે.

વ્હાઇટના ટાપુમાં ઇઓસિન સમયનાં ઉપલ્યાં પડોની ઉપર મીઠા પાણીમાં, ખાડીઓમાં અને સમુદ્રમાં બંધાયલાં પડો આવેલાં છે. પ્રથમ આ પડોની વર્ગણી ઉપલ્યા ઇઓસિનમાં થતી, પણ હવે એ આ ઓલિગોસિન સમયનાં મનાય છે. આ સમગ્ર પડો છસેં ફિટની જાડાઇનાં છે. આખા ખિટનમાં આ પડો જ એવાં છે કે જેમાંના અશ્મીભૂત અવશેષોને યૂરોપનાં આવાં પડોની અંદરના અશ્મીભૂત અવશેષો વગેરે સાથે મિઢવાય.

પણ ડેવનશાયરમાં બોવીટ્રેસીમાં સરોવરમાં બંધાયલું એક નાનું પડ માલમ પડયું છે. એની અંદર જમીનપર થતી ઘણીક વનસ્પતિના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપલબ્ધ થયા છે. આ અવશેષો સ્વિટ્ઝરલેંડ અને જર્મનીમાં મળતા અવશેષોની સાથે મિઢવાય એવા છે. એંડ્રિમના ઉચ્ચ પ્રદેશવાળી જગાએ અને માંહેલી બાજુના એટલે જર્મીન તરફના હેષ્ટિડીસ ટાપુઓમાંથી વનસ્પતિના આવા ઘણા અશ્મીભૂત અવશેષો મળ્યા છે. આ પડ બંધાતું હશે ત્યારે આગ્નેય ઉપાધિવડે નિકળેલો જ્વાળામુખીનો રસ તેના ઉપર ફરી વળ્યો હશે એ નિસ્સંદેહ છે. આ આગ્નેય રોક, બેસોલ્ટ અને લાવા, આમ પથરાયા પછી ઘણો ખવાઈ ગયો છે છતાં તેની જાડાઈ ૩૦૦૦ ફીટની છે. આ રસ ચોતરફ ફેલાઇને એવો પથરાઇ ગયો છે કે ત્યાંની પૂર્વની ભૂગોળ રચનામાં ફેરફાર થઇ ગયો છે; અને લાવાનું બનેલું વિસ્તીર્ણ મેદાન બની રહ્યું છે. આ જગાનું સૃષ્ટિસૌંદર્ય અમેરિકાના મોંટાના, ઇડાહો અને ઓરેગોનના જેવું જ છે.

પેરિસના ક્ષેત્રમાં ઇઓસિન પડોની તરત જ ઉપર ઓલિગોસિન પડો આવેલાં છે. (૧) ત્યાં એમાં **જીપ્સમ** અને **માર્લ**નાં પડો અને **પેલિયોથેર** તેમ જ **એનોપ્લોથેર**ના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થાય છે. તેના ઉપર (૨) માર્લ, ચૂર્ણપાષાણ અને રેતીનાં પડ આવેલાં છે. એમાં સરોવરનાં અને ખાડીઓમાં વસનારાં પ્રાણી અને વનસ્પતિના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થાય છે, અને (૩) એની ઉપર ત્રિજ્નમાંના ઉપલ્યા ભાગનાં પડો આવે છે. એ વેળુ અને ચકમક મિશ્રિત સખ્ત વેળુપાષાણુનાં બન્યાં છે. આ વેળુપાષાણુને **ફોંઇલોનો વેળુપાષાણ** કહે છે. ઉત્તર જર્મનીમાં પણ ઓલિગોસિન પડોના ત્રણ ઉપવિભાગ પાડયા છે.

(૧૭)

મિયોસિન વિભાગ

ઓલિગોસિન વિભાગની પછી જે પડસમુહ બંધાયો છે તેને મિયોસિન વિભાગ એવું નામ અપાયું છે. આ મિયોસિન સમય

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બહુ જ અગત્ય ધરાવે છે; કેમકે હાલની ભૂગોળ રચના એ સમયમાં નિર્માણ થઇ છે. તેમ જ હાલની જાણીતી, મહાન અને ભવ્ય પર્વત-માળાઓ પણ એ સમયમાં અસ્તિત્વમાં આવી છે. ઘણાં સબળ કારણોવડે એમ લાગે છે કે આ પર્વતમાળાઓનો મૂળ ઉદ્ભવ તો ભૂસ્તરના ઘણા જ પુરાતન કાળમાં થયો હશે. પછી આંતરે આંતરે તેઓ ઉંચા આવી હશે. ઉંચા આવીને ઘણા કાળ પર્યંત એમના ઉપર ઉપાધિયોની અસર સતત ચાલુ રહેવાથી તેઓ ઘણી ઘસાઇને ખરી ગઇ હશે. કેટલીક તો છેક તેમની તળેટી સુધી ય ખવાઇ ગઇ હશે. એક જ ઉદાહરણ આપીશું. આલ્પ્સ પર્વતમાળા પૂર્વે ઘણા જ પુરાણા સમયમાં ઉર્ભવી હશે. ઇઓસિન સમયમાં વર્તમાન આલ્પ્સ પર્વત છે, તે પ્રદેશમાં દરીઆમાં ન્યુમુલિટિક ચૂર્ણપાષાણનાં પડો ઘણા મોટા વિસ્તારમાં બંધાયાં હતાં, એ તો આપણે જાણીએ છિયે. આ ન્યુમુલિટિક પડોએ તૂટી, કચરાઇ, અને વાંકાં વળી જઇને પર્વતનું રૂપ ધારણ કર્યું છે; આ ઉપરથી ઇઓસિન સમયમાં આ પર્વતમાળા ઘણી ઉંચી આવી હશે એમ લાગે છે. પણ અમે ઉપર કહ્યું તેમ થતાં થતાં એનો–આલ્પ્સ પર્વતનો–વિસ્તાર અને હાથનું ભવ્ય સ્વરુપ તો છેક આ મિયોસિન સમયમાં જ થયું છે; વખતે એથી યે મોહું નિર્માણ થયું હશેઃ કેમકે મિયોસિન સમયમાં બંધાયલાં પડો મરડાઇ, વાંકાં થઈ અને તૂટી જઇને ઘણાં ઉંચા ગયાં જણાય છે. આવા પર્વતમાળા ઉર્ભવવામાં કારણભૂત થાય એવા ભૂપૃષ્ઠના ક્ષોભ આ સમયમાં માત્ર યૂરોપમાં જ નહિ, પણ આખા ભૂગોળ ઉપર થયા છે. એવા ક્ષોભને અર્ઝે ન્યુમુલિટિક ચૂર્ણપાષાણનાં ઇઓસિન સમયમાં બંધાયલાં પડો ઉચાં આવીને કોરી જમીન રુપે બની ગયાં છે. હિમાલય પર્વતનાં બન્ને પડખાંમાં આ પડો દરીઆઇ સપાટીથી સોળ હજાર અને પાંચસે ફીટની ઉંચાઈ સુધી જતાં રહ્યાં છે!

ભૂગોળ રચનામાં આ ફેરફાર થતો હશે તે વખતે યૂરોપખંડનાં હવામાન વગેરે લગભગ ઉષ્ણકટિબંધ જેવાં હશે. મિયોસિન પડોમાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

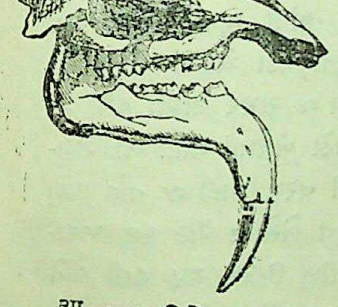
બંધાયલા વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષોના નિરીક્ષણ ઉપરથી આ અનુમાન થાય છે. તે સમયે આલ્પ્સની બાજુઓ ઉપર ઉર્ધ્વવતી વનસ્પતિકોટિ વર્તમાન કાળમાં હિંદુસ્થાનનાં જંગલોમાં થતી વનસ્પતિના જેવી જ હતી. યૂરોપના મધ્ય અને પશ્ચિમ ભાગમાં જુદા જુદા પ્રકારનાં **તાલવૃક્ષો** પ્રસરી રહ્યાં હતાં. તેમની વચ્ચે **કોનિફર, લોરલ,** અને સર્વદા લીલાં છમ જણાતાં **ઓક-દેવદાર વૃક્ષો** આવી રહ્યાં હતાં. **મેગ્નોલિયા, મર્ટલ, મિમોસા, બાવળ, સુમેક, વટવૃક્ષો,** તેમ જ વર્ત્તમાન કાળમાં અસ્તિત્વ ધરાવતાં અનેક વૃક્ષો અને રોપાઓ તે સમયે ખીલી રહ્યાં હશે. આ ઉષ્ણકટિબંધના હવામાનમાં ફેરફાર થઈ સમશીતોષ્ણ કટિબંધના જેવાં હવામાન થવા માંડયાંનાં ચિન્હો પણ દૃષ્ટિગોચર થાય છે. મિયોસિનના ઉપલ્યા ભાગનાં પડોમાં **બીચવૃક્ષ, પોપ્લર, હોર્નબીમ, એમ, લોરલ** અને **પોંડવિડ્ઝ** એ વનસ્પતિઓ દેખા દે છે.

સરોવરમાં બંધાયલાં પડોમાં જમીન ઉપર વસનારાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો ઘણી સારી રીતે જળવાઈ રહ્યા છે. સ્વિટ્ઝરલેંડના મિયોસિન સમયનાં સરોવરોના ઉપકંઠ ઉપર વિવિધ પ્રકારનાં જંતુઓ ઘણાં તરવરી રહ્યાં હતાં એ આપણે જાણીએ છિયે. આવા જંતુઓના ખોદી કઢાયલા અશ્મીભૂત અવશેષોની સંખ્યાના પ્રમાણ ઉપરથી અનુમાન થાય છે કે તે સમયે એવાં પ્રાણીઓમાં યૂરોપના એ ભાગમાં વર્તમાન સમયમાં અસ્તિત્વ ધરાવે છે તેમના કરતાં ઘણી વિવિધતા હતી. તે સમયે ખસુસ કરીને જંગલોમાં મળતા **વંદાની** સંખ્યા ઘણી જ હતી. વળી એ વંદા કદમાં પણ ઘણા મોટા હતા. ઉગેલા ઘટ્ટ રોપાઓમાં **દેડકા, ટોડ જાતિના મોટા દેડકા** અને નાના પ્રકારની **ગરોળીઓ** બહુ ફેલાયલી છે. આમ હોવાથી તે વખતના સર્પોને પુષ્કળ શિકાર મળતો. આ વિશાળ જંગલોમાં **હરણ, મૃગ, છિંકારાં** અને **ખરીમાં ત્રણ ફાટવાળા**

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઘોડાનાં ટોળાં ઘૂમ્યા કરતાં હતાં. તરુઓની શાખાઓમાં પુંછડી વગરનાં **ઓપોસમ**, અને પુંછડીવાળાં **વાંદરાઓ** ગેલ કર્યા કરતાં. ઓપોસમ પાણીની નજદીક અગર વૃક્ષ ઉપર વસનારું નાનું, કોથળીવાળું સસ્તન પ્રાણી છે. નાની પુંછડી વડે એ બીજી વસ્તુ પકડી શકે છે. એના પાછલા પગને અંગૂઠો હોય છે. ઓપોસમ હાલ અમેરિકાનું વતની છે. કોઇ એના ઉપર હુમલો કરે તે વખત મરી ગયું હોય નહિ એવો ઢોંગ કરીને મરચલું થઇને પડી રહેવાની એની વિલક્ષણ ખાસીયત છે! **રાની બિલાડીઓ, રીંછ** અને તરવારના જેવા દાંતવાળા **વાઘ–એકેરોડસ**–જંગલમાં ભમ્યા કરતા હતા. હાલ આ જાતિના વાઘનો ભૂગોળ પરથી નિર્વંશ ગયો છે. જંગલમાં વસનારાં પ્રાણીઓમાં ખાસ જોવા જેવાં કદાવર અને સુંઢવાળાં પ્રાણીઓ **મેસ્ટોડોન** અને **ડિનોથેરિયમ** એ અગ્રગણ્ય હતાં. મેસ્ટોડોન ઘણું કદાવર અને હાથીના વર્ગનું પ્રાણી હતું. એને



આ. ૧૦૫ ત્રિન્તેયુગ.
મિયોસિન રોકમાંથી પ્રાપ્ત થતું.
ડિનોથેરીયમ જાયગેન્ટમ્.

ઉપલ્યા જડબામાંથી નિકળતી એક અને નિચલ્યા જડબામાંથી નિકળતી એક, એમ દંતુશળની બે જોડ હતી. ડિનોથેરિયમને ઉપલ્યા જડબામાંથી નિકળતી દાંતની એક જોડ હતી, પણ તેનો વાંક નિચલી તરફ હતો. આ રાક્ષસી કદનું પ્રાણી ઘણું કરીને તે સમયની નદીઓમાં પણ જતું હશે. એના નીચલી તરફ વળેલા દાંતવડે એ વૃક્ષોનાં મૂળીઆં ખોદી કાઢતું હશે. વાંકવાળા દાંત કાંઠામાં ભેરવવાના ખપમાં પણ આવતા હશે. તે સમયમાં આ રાક્ષસી કદનાં જાડી ચામડીવાળાં પ્રાણી જોડે જોડે **ગેંડાં, હિપોપોટેમસ** અને **ટેપીર**

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વગેરે પ્રાણીઓ પણ અસ્તિત્વમાં હતાં. આ કાળની નદીઓમાં **મગર, કાચબા, બિવર,** અને **ઓટર** જાતિનાં પ્રાણીઓ પણ પુષ્કળ હતાં. વર્તમાન સમયના **મોર્સ, સીકાઉ, ડોલ્ફિન** અને **લેમેટિનનાં** પૂર્વજો આ કાળના સમુદ્રોમાં વસતા. આવાં વિવિધ જાતિનાં પ્રાણીઓનો આવો મોટો સમુદાય આખા યૂરોપ ઉપર એક જ સમયે એકઠો થયો હતો એ આશ્ચર્યજનક જણાય છે.

મિયોસિન સમયે બંધાયલાં પડો જોતાં જણાય છે કે ઇઓસિન અને ઓલિગોસિન સમયની ભૂગોળ રચનામાં ઘણો ફેરફાર થઈ ગયો હતો. યૂરોપનો મોટો ભાગ જમીન રુપે તો રહ્યો હતો, પણ એ ખંડમાં ઠેર ઠેર મોટાં મોટાં સરોવરો અસ્તિત્વમાં આવ્યાં હતાં. કેટલીક જમીન છાછરા દરીઆની સપાટી કરતાં પણ નીચી જતી રહેલી હોવાથી એ દરીઓ ખંડના મધ્યભાગ સુધી અહીં તહીં અખાત રુપે જમીન ઉપર ધસી આવ્યો હતો. બ્રિટિશ ટાપુઓ જમીન રુપે જ રહેલા હોવાથી ત્યાં જમીનનું ધોવાણ અને લૂણો લાગી ખરી જવાની ક્રિયા ચાલુ રહેલ હતી. તે કાળે બ્રિટિશ ટાપુઓમાં નવી જમીન બંધાયાને બદલે ત્યાંની જમીન ખવાઈ ગઇ હતી. બ્રિટિશ ટાપુઓ માંહીનાં ત્રિજ્યુગનાં પડો એટલાં તો ખવાઇ ને ઘસાઇ ગયાં છે કે તેમ બનવાને ઘણો જ સમય લાગ્યો હશે. એ બધો વખત બીજી જગાએ મિયોસિન પડો બંધાતાં હતાં. આ સમયમાં આગ્નેય ઇંગ્લંડમાંથી છૂટી રેતી અને નરમ માટી જ નહિ, પણ સેંકડો મૈલના વિસ્તારની જગામાંથી સખ્ત બેસોલ્ટ રોક પણ ખવાઇને ધોવાઇ ગયો હતો. એ વડે ઉંડી ખીણ ઉત્પન્ન થઇ હતી અને સેંકડો ફીટ જાડાઇના ઘનરુપ રોક ઘસડાઇ દરીઆમાં પથરાયા હતા. બ્રિટિશ ટાપુઓમાં આમ જમીન મોજુદ રહી હતી, ત્યારે બેલ્જીયમ, હોલેંડ, ઇડ અને ચેરના પ્રાંતોમાં–દક્ષિણ ફ્રાન્સથી તે ભૂમધ્ય સમુદ્ર સુધી અને આલ્પ્સ પર્વતની ઉત્તર તરફની તળેટી સુધી અને ત્યાંથી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ક્રેટાઇને આલ્પ્સની પૂર્વ તળેટી સુધી, તેમ જ હાઇનિ અને મેઇનની ખીણોમાં સમુદ્ર ફરી વળી અખાતો નિપજાવ્યા હતા. જે પડો ઉપરથી આપણે આ ઇતિહાસ જાણી શકાયે છિયે એ પડોમાં પુષ્કળ દરીઆઇ માંસરુપી પ્રાણીઓ—શંખલાં ભર્યાં છે. એમાંની ઘણી ખરી માંસરુપી પ્રાણીઓની જાતિયો હાલ જે સમુદ્ર યૂરોપના ઉપકંઠાને પખાળી રહ્યો છે એના કરતાં વર્ત્તમાન સમયના, પ્રમાણમાં વિશેષ ઉષ્ણતાવાળા, સમુદ્રમાં રહેતી માંસરુપી પ્રાણીઓની જાતિયોને મળતી આવતી હતી. કોન્સિલેરિયા, સૈપ્રિયા, મિત્રા, ન્યુરેથ, સ્ટ્રોંબસ, એર્કા, કાર્ડિટા, સિથેરિયા, પેક્ટંકયુલસ વગેરે જાતિઓ તેમ જ ઉત્તર સમુદ્રમાં મળતા ઓસ્ટ્રિયા, પેક્ટેલ, ટેપિઝ, ટેલિના વગેરે ગણો પણ અસ્તિત્વમાં હતા.

ફ્રાન્સના પ્રથમ જેને ટ્રૂરેન કહેતા એ પરગણાના ઘણા ખરા ભાગ ઉપર ભાગ્યે પચાસ ફીટ જાડાઇનું શેલવાળી માટી અને માર્લનુ પડ છવાયલું છે. એ જગા પૂર્વે ફ્રાન્સની આરપાર સુધી ગએલી છાછરી ખાડીનું પાત્ર છે. એ પડમાંથી જુદી જુદી ત્રણસેં જાતિનાં માંસરુપી પ્રાણીઓનાં શંખલાં પ્રાપ્ત થયાં છે. આ બધી જાતિયો યૂરોપના દક્ષિણ ભાગમાં વર્ત્તમાન સમયમાં રહે છે એના કરતાં વધારે ઉષ્ણ હવામાનમાં રહેનારી હતી. આ છાછરી ખાડી ભૂમધ્ય સમુદ્ર અને એટ્લેંટિક સમુદ્રને જોડતી અને સ્પેનનો ઉચ્ચપ્રદેશ આ ખાડીના દક્ષિણ કિનારા ઉપર ઉપસી આવેલો હતો. આ પહોળી ખાડીને રસ્તે જ વ્હેલની જાતિનાં સસ્તન મોટાં સિટેસિયન પ્રાણીઓ એક સમુદ્રમાંથી બીજા સમુદ્રમાં આવજાવ કરતાં હશે; ક્રમકે ઉંચા આવેલા સમુદ્રના પાત્રમાંથી તેમના અસ્થિયોના અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપલબ્ધ થાય છે. મેસ્ટોડોન, ગેંડા, સિંહ, જીરાફ, મૃગ, પુચ્છરહિત વાનરો, અને કપિયો જેવાં પિરિનીઝમાં વસનારાં સસ્તન પ્રાણીઓનાં મૃત શરીરો પણ સમુદ્રમાં ઘસડાઈ ગયાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જણાય છે. મિયેાસિન સમયની છાછરી ખાડીઓ અને ઉપસાગરોમાં બંધાયલાં પડેા ઉપરથી આપણે તે સમયની ભૂગોળરચના અને ત્યાં વસતાં પ્રાણીઓ વગેરેના પ્રકારો સંબંધી જાણી શકીયે છિયે. વર્ત્તમાન સમયનેા જીનીવાનેા અખાત અને ત્યાંની પર્વતમાળાની આજુ બાજુનેા દરીઓ ઉંડેા હતેા; કેમકે ત્યાં ૧૦૦૦૦ ફીટની જાડાઇનાં બંધાયલાં પડેા કેવળ આશ્મની માર્લનાં જ બન્યાં છે. એ ઉંડા દરીયા સિવાય બાકીનેા સમુદ્ર છાછરેા હતેા. સ્વિટ્ઝરલેંડના આલ્પ્સની ઉત્તરે ઇઓસિન સમયમાં ઉર્દ્ભવેલાં મેાટાં સરેાવરેા જેમાં ઓલિગેાસિન સમયનાં નવાં પડેા બંધાયાં હતાં તેમના ઉપર આ મિયેાસિન સમયમાં દરીઓ ફરી વળ્યેા હતેા. પરન્તુ આ પડેામાં જમીન પર થનારી વનસ્પતિના અશ્મીભૂત અવશેષો પણ મળી આવે છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે જે જગેાએથી આવા અવશેષેા પ્રાપ્ત થાય છે, ત્યાંથી દરીઆ કિનારેા બહુ દૂર નહિ હેાય. આ સમયે ઉપર જે ખાડીને અડેં કહી ગયા તે ખાડીના દક્ષિણ કિનારા લગેાલગ ઉર્દ્ભવીને આલ્પ્સપર્વત મધ્ય યૂરેાપમાં ઠેઠ ગયેા હશે. એ સમયે એને–આલ્પ્સને–એની વર્ત્તમાન સમયમાં છે એટલી ઉંચાઇ પ્રાપ્ત થઇ નહેાતી. એના બન્ને બાજુના ઢેાળાવેા ઉપર ગીચ ઉગેલાં જંગલેા હતાં. એમ જણાય છે કે મિયેાસિન સમય પૂરેા થયા પૂર્વે દરીઓ ફરી સ્વિટ્ઝરલેંડની જમીન પરથી ખસી જઇને ત્યાં ફરી સરેાવર બની રહ્યું હશે. એ સરેાવરમાં માર્લ, ચૂર્ણપાષાણેા અને વેળુપાષાણનાં પડ બંધાયાં છે. યૂરેાપના ભૂસ્તરેામાં આ પડેા તેમની અંદર વનસ્પતિ, જંતુઓ, માછલાં અને સસ્તન પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો સંપૂર્ણ અને સારી રીતે જળવાઇ રહેવાના સબબે ઘણાં જ ઉપયેાગી અને મનેારંજક છે. એ પડેાને **એનિન્જન પડેા** એવું નામ આપવામાં આવે છે. આ પડેામાંથી જ મિયેાસિન સમયની પ્રાણી અને ઉદ્ભિજ્જ કેાટિ સંબંધે ઘણી ખરી માહિતી આપણને સંપાદન થઇ છે.

મિયેાસિન સમયની વનસ્પતિ યૂરેાપખંડથી આગળ વધીને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઉત્તરે ધ્રુવવૃત્ત તરફ ફેલાઇ છે. મધ્ય યૂરોપમાં અશ્મીભૂત અવશેષો રુપે પ્રાપ્ત થતી વનસ્પતિના જેવી જ ઘણી ખરી વનસ્પતિના અસંખ્ય અશ્મીભૂત અવશેષો સ્પિટ્ઝબર્ગન અને ઉત્તર ગ્રીનલેંડમાંથી પ્રાપ્ત થયા છે. આવી મળી આવતી વનસ્પતિમાં અડધો અડધ તો વૃક્ષો છે. એ વૃક્ષોમાં ત્રીસ જાતિના **કોનિફરો,** વિવિધ પ્રકારનાં **બીચ,** જાત જાતના **ઓક,** નાના પ્રકારના **પ્લેન, પોપ્લરો, મેપલો,** અને **મેગ્નોલિયા** મળી આવ્યા છે. ઇંગ્લંડમાંથી ભૂસ્તર સંબંધી શોધ કરવા ગએલા મંડળને આ વનસ્પતિયો ઉત્તર અક્ષાંશ ૮૧°–૪૫' સુધી જણાઇ હતી. તેમને ત્યાં આગળ વળી કોયલાનું વળું પણ જણાયું હતું. એ વળા ઉપર કાળી શેલનું ૨૫–૩૦ ફીટ જાડાઇનું પડ હતું, જેમાં ઉદ્ભિજ્જના અશ્મીભૂત અવશેષો ભર્યા પડયા હતા.

ઉત્તર અમેરિકામાં પણ મિયોસિન પડો ઘણાં બંધાયાં છે. ત્યાંના પૂર્વ તરફનાં સ્ટેટોમાંના આ સમયનાં પડો દરીયામાં બંધાયલાં છે. પણ પશ્ચિમનાં આ સમયનાં પડો **સરોવરમાં બંધાયલાં છે.** ત્રિજા યુગમાં અસ્તિત્વમાં આવેલાં સરોવરો આ સમયમાં પણ મોજુદ હતાં; અને તેમાં બંધાયલાં આ પડો તે સમયમાં જમીનપર રહેનાર પ્રાણીઓ અને ઉદ્ભિજ્જના તેમાં મળતા અશ્મીભૂત અવશેષોને લઇને ખરેખાત મનોરંજક છે. **ત્રણ ખરીવાળાં ઘોડાં, ટેપીરની** જાતિનાં પ્રાણીઓ, **મોટા ગેંડા જેવડો સુવરો, ગેંડા,** કદાવર અને હાથીની જાતિનાં **ડિનોસિરાસ, સાબરો,** ઊંટ, **બિવરો, વરુ,** રીંછ અને **સિંહ** એ બધાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો અહીંથી પ્રાપ્ત થાય છે.

આપણે અહીં હિંદુસ્થાનમાં પણ આ સમયનાં ઘણી જાડાઇવાળાં પડોમાંથી **મેસ્ટોડોન, ડિનોથેરિયમ** અને બીજાં મિયોસિન સમયનાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો જડે છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(૧૮)

પ્લિઓસિન વિભાગ.

ભૂસ્તરના ઐતિહાસિક ફેરફારો થઇને સમુદ્ર અને જમીનની જે રચના, સામાન્ય શબ્દમાં બોલીએ તો, જમીન અને પાણીની વહેંચણી, વર્ત્તમાનકાળમાં જોવામાં આવે છે એ રચના મિયોસિન પછીના સમયમાં અસ્તિત્વમાં આવી છે. અત્યાર સુધીમાં બંધાયલાં પડોમાં જોવા જતાં આ ત્રિજ્યુગનાં પડો સામાન્ય રીતે ઓછી જાડાઈનાં હોવાથી એમને બંધાતાં પ્રમાણમાં થોડો સમય લાગ્યો હશે. તેમ જ એ પડો બંધાતાં હશે, ત્યારે જમીન સંબંધે ફેરફાર પણ થોડો જ થયો હશે. જાડાઇ જ લક્ષમાં લઇએ તો માત્ર ભૂમધ્ય સમુદ્રમાં આ સમયે બંધાયલાં પડો લક્ષમાં લેવા જેવાં છે. એ સમુદ્રનું પાત્ર રફ્તે રફ્તે નીચે બેસતું ગયું છે અને એમાં વેળુ, માટી અને માંસરુપી પ્રાણીઓનાં શંખલાં પથરાઇને એની જાડાઇ કેટલાક હજાર ફીટની થઇ છે. આ સમયે જાણવા લાયક આગ્નેય ઉપાધિનો ક્ષોભ એક જ થયો છે. વિસુવિઅસ, એટના અને મધ્ય ઇટલિના બીજા જ્વાળામુખીઓ ફાટવાનો આરંભ આ સમયમાં થયો છે. એથી કરીને પ્લિઓસિન સમયમાં બંધાયલાં પડો એપિનાઇન પર્વતનાં બન્ને પડખાના ઢાળ ઉપર ઉંચાં આવી ગયાં છે. સિસિલીમાં તો આ ક્ષોભને લીધે જમીન વર્ત્તમાન સમયના દરીઆની સપાટીથી ચાર હજાર ફીટ ઉંચી આવી ગઇ છે ! યૂરોપમાં થએલા બીજા આગ્નેય ક્ષોભોને લીધે પણ આ પ્લિઓસિન પડો ઉંચાં આવ્યાં હોય એ અસંભાવ્ય નથી. આ સમયે થએલા ક્ષોભવડે આ સમયની છાછરી ખાડીઓ અને ઉપસાગરનાં પાત્રો છેવટનાં ઉંચાં આવી ગયાં છે. આમ દરીઆમાં ઉર્દ્ભવેલાં આ સમયનાં પડો ભૂમધ્ય સમુદ્રમાં બંધાયલાં છે; અને યૂરોપમાં બીજે બંધાયલાં આ સમયનાં પડો સરોવર, નદીઓ અને છાછરી ખાડીઓમાં બંધાયલાં છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પ્લિઓસિન સમયની ઉર્ધ્વજ કોટિનું નિરીક્ષણ કરતાં જણાય છે કે ત્યાં ક્રમે ક્રમે સમશીતોષ્ણ કટિબંધના જેવાં હવામાન થયાં હશે. ઉષ્ણકટિબંધમાં થનાર વનસ્પતિયો ધીરે ધીરે યૂરોપમાં દક્ષિણ પ્રદેશોમાં પ્રસરી છે. જુદા જુદા પ્રકારના **વાંસ, સાર્સાપરિલા** (? ચોપચીની) **ગ્લિપ્ટોસ્ટ્રોબસ, ટેક્ષોડિયમ, સીકોઇયા, મેગ્નોલિયા, ટ્યૂલિપટ્રી, એપલ, બકથોર્ન, સુમાક, પ્લમ, લોરલ, અંજીર, એમ, વિલો, પોપ્લર, એલ્ડર, બર્ચ, લિકિવડેંબર, ઓક, બારમાસી ઓક, પ્લેન, અખોડ, હિકોરી** અને બીજી એવી જાતિની વનસ્પતિયો તેમ જ આપણને જાણીતાં ઘણી ઘણી જાતિનાં વૃક્ષો આ સમયમાં અસ્તિત્વ ધરાવતાં હતાં.

આ સમયની પ્રાણીકોટિના અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપરથી પણ પ્લિઓસિન સમયના પ્રથમ ભાગમાં તો હવામાન એટલું ઉષ્ણકટિબંધને મળતું જણાય છે કે જેમાં વર્ત્તમાન સમયમાં માત્ર ભૂમધ્ય ક્ષેત્રમાં જ રહી શકે છે એવાં પ્રાણીઓનાં પૂર્વજો યૂરોપખંડમાં સુખે રહી શકે. શરુકાળથી ટકી રહેલી સસ્તન પ્રાણીઓની કેટલીક કદાવર જાતિયોના આ સમયમાં નિર્વંશ ગયા હતા. કદાવર મેસ્ટોડોન અને ડિનોથેરિયમના વંશ પણ નિર્મૂળ થયા હતા. આ સમયે જાડી ચામડીવાળાં પ્રાણીઓ જેવાં કે **હાથી, ગેંડા,** અને **હિપોપોટેમસ,** તેમ જ વનસ્પતિ અહારી ચોપગાં, જેવાં કે **હરણો, છીકારાં, મૃગો, જીરાફ, ઘોડા, બળદો,** અને બીજી, પહેલાંની પ્રાણીઓની જાતિયો અને વર્ત્તમાન સમયનાં પ્રાણીઓની જાતિયોને જોડનાર અંકોડારુપ, જાતિયોનાં પ્રાણીઓનાં વૃંદોનાં વૃંદ યૂરોપખંડ ઉપર ઘૂમ્યા કરતાં. ઘણી જાતિનાં **વાનરો,** તેમ જ માંસભક્ષી **જંગલી બિલાડીઓ, રીંછ,** અને **તરસની** હયાતી પણ તે કાળે હતી. વાનરોના વંશજો વર્તમાન સમયમાં જેટલા અક્ષાંશ સુધીમાં વસી શકે છે, તેના કરતાં ચૌદ અક્ષાંશ ઉત્તરમાં આવેલી જગાઓથી વાનરોના અસ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થયા છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હવામાનમાં રફ્તે રફ્તે ફેરફાર થયો હતો તે અર્ધું અગત્યનો પૂરાવો શંખલા–માંસરુપી પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો વડે મળે છે. એ શંખલાની જાતિયોમાંની ઘણીખરી વર્તમાન સમયમાં પણ હયાત છે. આમ હોવાથી એ જાતિયો હાલ ક્યાં ક્યાં વસે છે અને એ જ જાતિયો પ્લિઓસિન સમયમાં ક્યાં ક્યાં વસતી હતી તેનો મુકાબલો કરી શકાય છે. એ મુકાબલા ઉપરથી કેઈ કેઈ જગાએ સરખાં હવામાન હતાં એ પણ નક્કી થાય છે. એક જાતિનાં શંખલાં હાલ અમુક પ્રકારનાં હવામાનવાળા અને અમુક ઉષ્ણુતામાન વાળા પ્રદેશમાં વસતાં હોય અને એ જ જાતિ પ્લિઓસિન સમયમાં અમુક જગાએ વસતી હતી એટલે તે કાળે તે જગાનાં હવા અને ઉષ્ણુતામાન હાલ એના વંશજોની વસવાની જગાનાં હવા અને ઉષ્ણુતામાન જેવાં જ હતાં એમ સહેલથી સમજી શકાય છે. પ્લિયોસિન સમયે શંખલાંની અમુક જાતિયો પોતાને જ્યાં વધારે ખોરાક મળે અને હવા અને ઉષ્ણુતામાન સાનુકુલ હોય ત્યાં જ રહેતી હોવી જોઇએ. વર્તમાન સમયમાં પણ અમુક જાતિ અમુક જગાએ વસાવટ કરે એનો આધાર ત્યાંની હવા અને ઉષ્ણુતામાન ઉપર આધાર રાખે છે. આ સરખામણી ઉપરથી અનુમાન થાય છે કે ઉત્તરગોળાર્ધનાં હવા અને ઉષ્તામાન રફ્તે રફ્તે ઠંડાં થતાં થતાં બહુ જ ઠંડાં થયાં, પરિણામે યૂરોપ અને અમેરિકાના ઉત્તર પ્રદેશોનાં હવામાન વગેરે ધ્રુવવૃત્તનાં આધુનિક હવા અને ઉષ્ણુતામાન જેવાં બની રહ્યાં હતાં.

બ્રિટિશ ટાપુઓમાં પ્લિઓસિન પડો માત્ર નોર્ફોક અને સફોક નામે પરગણામાં બંધાયાં છે. ખૂદ યૂરોપખંડ ઉપર પણ એમનો વિસ્તાર મોટો નથી. વિયેનાના પ્રદેશમાંથી દરીઓ કેટલાક સમય સુધી ખસી જઇ ત્યાં સરોવર બન્યાં હતાં. આ સરોવરો કાળે કરી પૂરાઇ જઇ જમીન રુપે ઉંચાં આવ્યાં હતાં. ભૂમધ્ય સમુદ્રને ઉત્તર કિનારે કિનારે પ્લિઓસીન સમયનાં જાડાં પડો બંધાયલાં મળે છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આ ઉપરથી જણાય છે કે એ પ્રદેશ લાંબા કાળ સુધી સમુદ્રના પાત્રરૂપે હોઇ પછી ઉંચો આવ્યો હશે. ફ્રાન્સની દક્ષિણે પ્લિઓસિન પડો જુનાં પડો ઉપર તેમને અસમાન્તર બંધાઇ દરીઆની સપાટીથી ૧૧૫૦ ફીટ ઉંચાં આવેલાં છે. એપિનાઇન પર્વતમાળાને બંને પડખે ઉંચાં આવી પ્લિઓસિન પડોએ ટેકરીઓનું રુપ ધારણ કર્યું છે. દક્ષિણ તરફ વધીને સિસિલીમાં આ પડો વધારેમાં વધારે બે હજાર ફીટની જાડાઇનાં બંધાયલાં છે. આ પ્રદેશ ઘણું કરીને પ્લિઓસિન સમયમાં વિશેષ નીચે બેસી ગએલો હતો. ઇટલિમાં મળતાં આ પડોમાં ઠેર ઠેર જમીન પરની વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો પુષ્કળ જળવાઈ રહ્યા છે. આર્નોની ખીણના શિરોબિંદુ આગલનો પ્રદેશ આવા અશ્મીભૂત અવશેષોને માટે ખાસ જાણીતો છે. પણ પ્લિઓસિન સમયનાં યૂરોપમાં જમીન ઉપર વસતાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષોનો મનોરંજક અને ઘણો અજાયબ જેવો સમુદાય તો એટિકામાં પિકર્મી નામના સ્થળમાં મળે છે. ત્યાં એક પછી એક અનુક્રમે આવતાં સખ્ત રાતી માટી અને કાંકરીનાં પડોમાંથી બેંતાલીશ જાતિનાં સસ્તન પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો મળ્યા છે. આ બેંતાલીસ જાતિઓમાંની બાવીસ જાતિઓનું તો નિઃસંતાન ગયું છે. એ અશ્મીભૂત અવશેષોમાં **વાગોળનારાં પ્રાણીઓના** અવશેષ વધારે છે. એમાં જુદી જુદી તરેહનાં **જીરાફ, હેલેકોથેરિયમ, હરણો, મૃગ** અને બીજી જાતિયો હોવાનું જણાય છે. વર્તમાન સમયમાં અસ્તિત્વમાં છે તેવી ઉપજાતિયો તો નહિ, પણ એ ઉપજાતિયો સાથે સંબંધ ધરાવતી ઉપજાતિયો પણ ત્યાં દૃષ્ટિગોચર થાય છે. વળી ત્યાં આગળથી કદાવર **જંગલી સુવરોનાં** અસ્થિ, **મેસ્ટોડોન** અને **ગેંડાની** કેટલીક ઉપજાતિયો, **ડિનોથેરિયમ, શાહુડીઓ, તરસ,** તેમ જ બીજાં નિર્વેશ ગએલાં માંસાહારી પ્રાણીઓ અને એક જાતિનો **વાનર** એ બધું ઉપલબ્ધ થાય છે.

આવા જ અશ્મીભૂત અવશેષો હિંદુસ્થાનમાં મીઠા પાણીમાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બંધાયલાં આ સમયનાં વેળુપાષાણનાં પડોમાં મળી આવે છે. હિંદુસ્થાનના એ સમુદાયને **'શિવાલિક સમુદાય'** નામ અપાયલું છે. ઉપર કહ્યાં તેવાં પ્રાણીઓનો સમુદાય ત્યાંથી મળે છે. આ સમુદાયમાં બે પ્રાણીઓ તો બહુ અજાયબ અને વિચિત્ર હતાં. આપણા કાળિઆર અને સાબરનાં સગાં, બે જોડ શિંગડાં અને ટુંકી સુંઢવાળું **સિવાથેરિયમ** અને **ઓમાથેરિયમ** એ કદાવર ચોપગાં પ્રાણીઓ હતાં.

ત્રિજાયુગ પછીનો અગર ચોથોયુગ.

(૧૯)

પ્લિસ્ટોસિન વિભાગ–આધુનિક.

ભૂકવચના ઇતિહાસના પાડેલા મોટા ભાગ–યુગોમાં, હવે આપણે છેલ્લા અને ચોથાયુગ સુધી આવી પહોંચ્યા છિયે. આ યુગનાં પડો વર્ષાનુક્રમમાં સૌથી છેલ્લાં બંધાયાં છે, એટલે નવાં છે. ત્રિજાયુગના અંત પછી, છેક હાલ સુધીનાં પડોનો સમાવેશ આ યુગમાં થાય છે. આ સમયમાં પથરાયલાં પડો વિવિધ પ્રકારનાં છે. ખાસ સ્થાનિક સંયોગોને લઇને કોઇ કોઇ જગાએ પથરાયલાં આ પડો બંધાઇ ગયાં છે, તે સિવાય ઘણાં ખરાં હજુ સંપૂર્ણ બંધાયાં પણ નથી. આ સમયની શરુઆતથી દરીઆની અંદર બંધાયલાં પડો, મોટે ભાગે, હજુ પણ દરીઆના પાત્રમાં જ પથરાઇ રહ્યાં છે. બાકીનાં નાના સમુદ્રોમાં અને સરોવરોમાં જ્યાં જ્યાં પથરાયાં હશે ત્યાં જ પથરાઇ પડી રહ્યાં છે. આમ હોવાથી તેઓ મહાસાગર, સમુદ્રો, અગર સરોવરના જળની નીચે ઢંકાયલાં જ રહ્યાં છે; અને તેમનું નિરીક્ષણ થઇ શકે એમ નથી. પરન્તુ નદીઓની ખીણોમાં અને સપાટ મેદાનોમાં નદીઓ વડે પથરાયલાં, અગર ભરતી અને મોજાંને યોગે જુના કાંઠા ઉપર પથરાયલાં, હરી ગએલી જમીન ઉપર બરફ અને હિમપ્રવાહ વડે પથરાયલાં, પવનની ગતિને યોગે પથરાયલાં અને ગુફાઓ અને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઓઓમાં રસાયનિક ક્રિયાથી અસ્તિત્વમાં આવેલાં આવાં આવાં બધાં પડોનું આપણે નિરીક્ષણ કરી શકીએ છિયે. પરંતુ એમનું નિરીક્ષણ કરતાં પણ કેટલીક અડચણો નડે એમ છે. જે પ્રદેશમાં આ પડો પથરાયાં છે તેમાં, તેમ જ તેની જોડે અગર તેમની આસપાસ ના પ્રદેશમાં, તે જ કાળે, તદ્દન જુદા જ રોકોનાં બનેલાં પડો બીજી જ ઉપાધિયોવડે અસ્તિત્વમાં આવ્યાં છે. એટલું જ નહિ પણ એક જ પ્રદેશમાં જુદી જુદી ઉપાધિયો જેવી કે વહેતું પાણી, પવન, બરફ, અને રસાયનિક ક્રિયા એ બધાં વડે સમગ્ર રીતે સાથે સાથે અથવા એક પછી એક, એમ ક્રમશઃ બંધાવાને લીધે તેમના અસ્તિત્વનો ક્યાંયડો ઉકેલતાં ભારે ગુંચવણ પડે છે.

પ્રથમયુગ અને મધ્યયુગનાં પડોની વચ્ચે દૃષ્ટિગોચર થાય છે તેવો વિચ્છેદ ત્રિજ અને ચોથા યુગનાં પડોની વચમાં, તેમના અર્જીભૂત પદાર્થોમાં, અગર તેમાં દટાયલા અશ્મીભૂત અવશેષોમાં જણાતો નથી. તેથી એ પડો સળંગ બંધાતાં જ ગયાં હોય એવો ભાસ થાય છે.

ચોથાયુગના નીચલા અરધા ભાગનાં પડો પ્રથમ ત્રિજયુગનાં છેલ્લાં બંધાયલાં પડો હોય એમ મનાતું; અને ભૂસ્તરવેત્તા **સર ચાર્લ્સ લૈલે** એ ભાગને **પ્લિસ્ટોસિન** એવું ખાસ નામ પણ આપ્યું હતું. એ નામનો શબ્દાર્થ 'મોટે ભાગે વર્ત્તમાન સમયનાં પ્રાણી અને વનસ્પતિ કોટિને મળતાં ફોસિલો જેમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે તેવાં' એવો થાય છે. વિભાગોમાંથી મળી આવતાં ફોસિલોમાં વર્ત્તમાન સમયને મળતાં આવતાં ફોસિલોની સંખ્યાના પ્રમાણ ઉપરથી ત્રિજયુગના વિભાગોનાં નામ પાડવાના રિવાજને સંબંધે પાછળ કહી ગયા છિયે. આ પડો બંધાયાના સમયની માન્યતામાં હવે ફેર પડયો છે છતાં, એ વિભાગનું પાડેલું પ્લિસ્ટોસિન નામ અદ્યાપિ વપરાય છે. નીચલા અરધા ભાગને પ્લિસ્ટોસિન અને ઉપલા અરધા ભાગને "**હાલનાં-પાછળનાં**" એવું નામ અપાય છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(૨૦)

જળપ્રલય

ભૂગોળ ઉપર જળપ્રલય થયાની હકીકત ઘણાંખરાં ધર્મપુસ્તકોમાં મળે છે. આપણા શ્રીમદ્ ભાગવત અને મહાભારતમાં પ્રલયને અંગે કહ્યું છે કે ધર્માચરણી **સત્યવ્રત રાજા** એક વખત સંધ્યાવંદન કરવા બેઠો હતો, ત્યારે એની અંજલીમાં એક ઘણું જ ઝીણું માછલું આવ્યું. રાજાએ દયા ખાઇને એને પોતાના પંચપાત્રમાં મુકતાં એ માછલું મોટું થઇ ગયું ! રાજાએ એને પોતાના તરભાણામાં, લોટામાં, તળાવમાં અને છેવટે ગંગામાં મુકયું. પણ થોડી વારમાં જ્યાં મુકે ત્યાં માય નહિ, એવડું મોટું, વધી જાય અને હું માતું નથી મને બીજે મુકો, એવી પ્રાર્થના કરે. છેવટે સત્યવ્રતે એને દરીઆમાં મુકયું. મત્સ્ય આમ ઘણા જ થોડા સમયમાં વધી જાય અને વળી વાગ્વ્યાપાર કરી શકે, એ જોઇને રાજાને ચમત્કાર લાગ્યો અને આ કોઇ દેવતાઇ પ્રાણી છે સમજી, એની પ્રાર્થના કરી. મત્સ્યરુપે આવેલા વિષ્ણુ ભગવાને પ્રસન્ન થઇને સત્યવ્રતને પૃથ્વી ઉપર પ્રલય થવાનો છે એવી અગમચેતી કરી. કહ્યું કે તું એક સારું નાવ તૈયાર કરાવજે. પ્રલયનો આરંભ થતાં હું તારી પાસે પુનઃ આવીશ અને તને ઉગારીશ. તું તારી નૌકાને મારે શિંગડે બાંધજે એટલે હું તને પ્રલય જળમાં નિર્ભય સ્થાને લઈ જઇશ.

પ્રલયને અંગે આવી જ આખ્યાયિકા ખ્રિસ્તી ધર્મશાસ્ત્રમાં પણ છે. વિષ્ણુ ભગવાનની પેઠે એમાં પરમેશ્વરે નોહા નામના પરમભક્તને અગમચેતી આપ્યાનું કહ્યું છે. પ્રભુએ **નોહાને** કહ્યું હતું કે તું વહાણ તૈયાર કરજે અને એમાં બધાં પ્રાણીઓ, વનસ્પતિ ઇત્યાદિ ભરીને તૈયાર રહેજે હું તને જળમાં થઇને નિર્ભય સ્થાને લઈ જઇશ. આ પ્રમાણે પ્રલય થતાં કુટુંબ સહિત વહાણમાં રહેલો **નોહા** અને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પ્રાણીઓ બચ્યાં અને બાકી બધું નાશ પામ્યું. જળપ્રલય શમ્યા પછી એ પર્વતપર ઉતર્યો, અને જગતની વસ્તી પુનઃ આબાદ થઇ.

આ ધાર્મિક આખ્યાયિકાની માન્યતાને લીધે શરુવાતના ભૂસ્તરવેત્તાઓ પ્લિસ્ટોસિન પડોને **"જળપ્રલય"**ની પછીથી અને એને લીધે બંધાયલાં માનતા!

"હાલનાં-પાછળનાં" પડો અને તેમાં યે એનાં લાક્ષણિક પડો ખસુસ કરીને યૂરોપમાં નદીઓવડે બંધાયાં છે. મનુષ્યપ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષ અને ચિન્હો માત્ર એ જ સમયમાં મળે છે, એવી પ્રથમની માન્યતાને લીધે આ પડોને **"મનુષ્યકાળનાં પડો"** એવું નામ પ્રાપ્ત થયું હતું. પરંતુ પાછળથી થએલી શોધો ઉપરથી સાફ જણાય છે કે મનુષ્યનું અસ્તિત્વ પ્લિસ્ટોસિન સમયમાં હતું. વખતે એ આખા પ્લિસ્ટોસિન સમયમાં નહિ હોય, પણ તેના અંતભાગમાં તો હતું જ.

મનુષ્ય પ્રાણીના ઊર્ધ્વને અડ્ગે અમે જુદુ પ્રકરણ જ લખવાના હોવાથી આ જગાએ વધારે વિવેચન કરતા નથી.

ઉત્તર ગોળાર્ધ અને દક્ષિણ ગોળાર્ધ શબ્દો ભૂમધ્ય સમુદ્રથી દુભાગાયલી જમીનના ઉત્તર અને દક્ષિણ બનેલા ભાગને અંગે વાપર્યા છે, એ સહજ સૂચવવું ઇષ્ટ છે. ઉત્તર ગોળાર્ધમાં ઘણી જગ્યાઓએ જમીન ઉપર બરફ પથરાઇ ગયો હોય એવાં ચિન્હો મોજુદ છે; અને એવી જગાઓમાં એ બનાવ પૂર્વે અને બરફ પથરાઇ જવાના સમય પછી બંધાયલાં વેળુ અને માટીનાં પડોનો તફાવત જણાઇ આવે છે. આ ઉપરથી પછીથી બંધાયલાં પડોને **"હાલનાં અગર પાછળનાં"**-પાછળના સમયનાં એમ કહીએ છિયે. પણ જે જગાએ આવો તફાવત જણાતો નથી ત્યાં આગળનાં ચોથાયુગનાં પડોને અંગે, આ જુનાં અગર પ્લિસ્ટોસિન સમયનાં અને આ નવાં એટલે હિમસમય પછીથી બંધાયલાં એમ નિર્ણયપર આવીએ છિયે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(૨૬)

હિમયુગ.

જે પૂરાવાને આધારે ભૂસ્તરવેત્તાઓ ત્રિજ્યુગના અંત પછી ઉત્તરગોળાર્ધમાં 'હિમયુગ' ઉપસ્થિત થયાનું જણાવે છે તેને અંગે કાંઇક ટુંકાણમાં પણ કહેવું ઇષ્ટ છે.

ઉત્તર ગોળાર્ધમાં ઉત્તર યૂરોપમાં અને ઉત્તર અમેરિકામાં જ્યાં જ્યાં સખ્ત થઇ ગએલા રેાક આવેલા છે, તે સઘળે સ્થળે તેઓ અમુક પ્રકારના લીસા, ઘસાયલા અને આંકાવાળા જોવામાં આવે છે. ઘણા કાળ પર્યંત હવામાનની અસર થઇને ખવાઇ ગઈ હોય એવી ટેકરીઓ અને ખડકોના કકડા પણ નિરીક્ષણ કરતાં અમુક જ પ્રકારના લીસા, અમુક જ રીતે, અમુક તરેહના ઘસાયલા અને આંકા આંકા જેવા લિંસોટાવાળા જણાય છે; પણ જ્યાં આવા રેાકા વાતાવરણની અસર ન થાય એવી રીતે બીજા રેાકાવડે આચ્છાદિત હોય, ત્યાં તો એ લીસાપણું, ચળકાટ અને આંકા આંકા જેવી ખોભણેા જાણે તરત જ થઇ ન હોય, એવી શુદ્ધ તાજી માલમ પડે છે. આ ખોભણેા અને લિંટા કેાઇ કેાઇ જગાએ જ જણાય છે એમ નથી. દરેક જગાએ સર્વત્ર આવેા બનાવ દૃષ્ટિગોચર થાય છે. બીજી વિચારવા જેવી બાબત એ છે કે રેાકા ઉપરનું આ લીસાપણું, ઘસારેા અને ઝીણા ઝીણા આંકાની પરિસ્થતિ અમુક પ્રદેશમાં અમુક જ દિશામાં અગર દિશાઓમાં ઉદ્ભવી હોય છે.

ખડકેા વગેરેની એક જ બાજુ આમ ઘસાયલી દીઠામાં આવે છે. એની બરોબર સામેની ઉલટી બાજુ ખડબચડી, ઘસાયા સિવાયની અને આંકા વગરની હોય છે. વળી જે દિશામાં આંકા પડેલા હોય છે તે દિશા તરફની બાજુઓ જ ઘસાયલી જણાય છે. આ બધું લીસાપણું, ઘસારેા અને લિંસોટા જમીનપર પડેલા બરફને લીધે પડેલા છે એ નિસ્સંદેહ છે. લિંસોટા જે દિશામાં પડેલા હોય છે તે દિશામાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

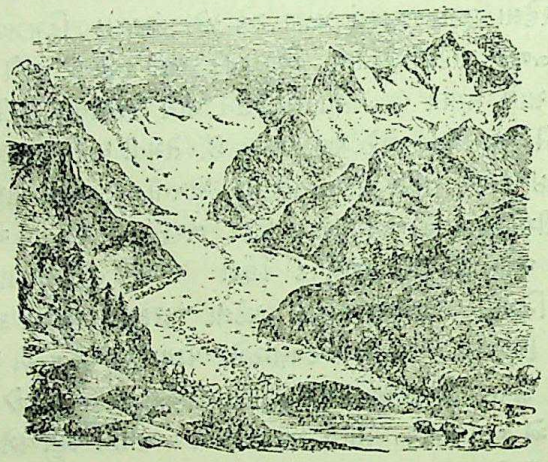
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જમીનપર પડેલો બરફ ખસતો ગયો હોય એમ લાગે છે. ખસી આવતા બરફની તરફની રોકની બાજુની ધારો, ખૂણા વગેરે ઘસાઇ ગયું હશે. એ જ દિશામાં વધારે તપાસ કરીએ તો સાફ જણાય છે કે આખા પ્રદેશમાં જમીનપરના બરફનો મોટો જથ્થો એક અમુક જ દિશા તરફ સરતો સરતો ગયો હશે. ઠુંગરા રુપે બનેલો બરફ જ્યારે કોઇ પ્રદેશ ઉપરથી સરતો સરતો જાય ત્યારે, ગ્લેશિયર–હિમપટને લીધે, વર્ત્તમાન સમયમાં બને છે તેમ, તેની અંદર આવેલા અગર ઉખડીને હિમપટની નીચે દબાયલા ઘણાક રોક, પથરા વગેરે પણ તેની ભેગા ભેગા ખસતા ખસતા જાય છે. આ પ્રમાણે બરફના ઘસતા પ્રવાહમાં–હિમપટમાં–તણાતા રોકોમાંના કેટલાક હિમપ્રવાહની નિચલી બાજુમાં રહેલા છૂટા બરફમાં પડયા રહે છે. કેટલાક હિમપ્રવાહને તળીએ સજ્જડ ચોંટેલા હોવાથી જોડે જોડે સરતા જાય છે. અને તેથી જમીનની સાથે ઘસાય છે. એના ઘસાવાને લીધે જમીન, ટેકરીઓ, ખડકો અને પથરાઓ વગેરે પણ ઘસાય છે. તેમની ધારો અને ખૂણા વગેરે ઘસાઇ જઇને તેઓ ગોળ બને છે. તેમની ખડબચડી સપાટી ઘસાઇને લીસી થાય છે અને તેમના ઉપર બરફના સમૂહની અંદર ચોંટી રહી ઘર્ષણ કરનારા પદાર્થવડે લિંટા પડે છે. હિમપ્રવાહના સમૂહની નિચલી બાજુના છૂટા પડેલા બરફમાં રહેલા કડકા એ બરફ પિગળતાં ત્યાં જ ઢગલારુપે પડયા રહે છે, એ કહી ગયા છિયે. જ્યારે હિમસમૂહ આમ ગતિમાન હોય છે ત્યારે જે જે જગાએથી એ જાય ત્યારે ખસતાં ખસતાં તે તે જગાની ખિણો વગેરેની બન્ને બાજુઓને પણ ઘસી નાંખે છે. છૂટા પડેલા પદાર્થો બન્ને બાજુએ હારરુપે પડી રહે છે. જમણી બાજુના ઘસારાથી નિપજેલી હારને જમણી અને ડાબી બાજુના ઘસારાથી નિપજેલી હારને ડાબી હાર કહે છે. આગળ જતાં આ હિમપ્રવાહને જો બીજો હિમપ્રવાહ મળીને જોડાઈ જાય, તો એકની ડાબી હાર બીજાની જમણી હારની જોડે મળી જઇને બન્નેના એ તાણી આણેલા કચરાની એક હાર વચ્ચે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

થાય છે. જેવી રીતે નદીમાં આવેલું પૂર પોતાના માર્ગમાં આવેલાં પર્વત-શૃંગો, પથરા, કાંકરા, ગચ્છીઆં કે બીજી વસ્તુઓને ધક્કેલીને સ્થળાન્તર અને સ્થિત્યાન્તર કરે છે, તે જ પ્રમાણે હિમપ્રવાહવડે પણ મોટા મોટા સેંકડો મણના પથરાઓ પોતાની મૂળ જગાએથી ઉખડી સેંકડો મૈલો ને મૈલો સુધી દૂર ઘસડાઇ જાય છે. દરમ્યાન કાંઇ જબરો અંતરાય આવે, અગર ખાડો આવે અને તેમાં ખૂંટી બેસવાથી, અગર બરફ પિગળીને ઓસરી જવાથી, ત્યાં જ અટકી પડે છે. આ બધી વસ્તુઓ વળી જે જમીન પરથી ઘસાઇને જાય છે તેને પણ લીસી બનાવતી જાય છે. એક જ દિશા તરફ જતા આંકા, એક જ બાજુએથી રોકાનું ગોળ અને લીસા બનવું, એ હિમપ્રવાહની ગતિની દિશા સૂચવે છે.

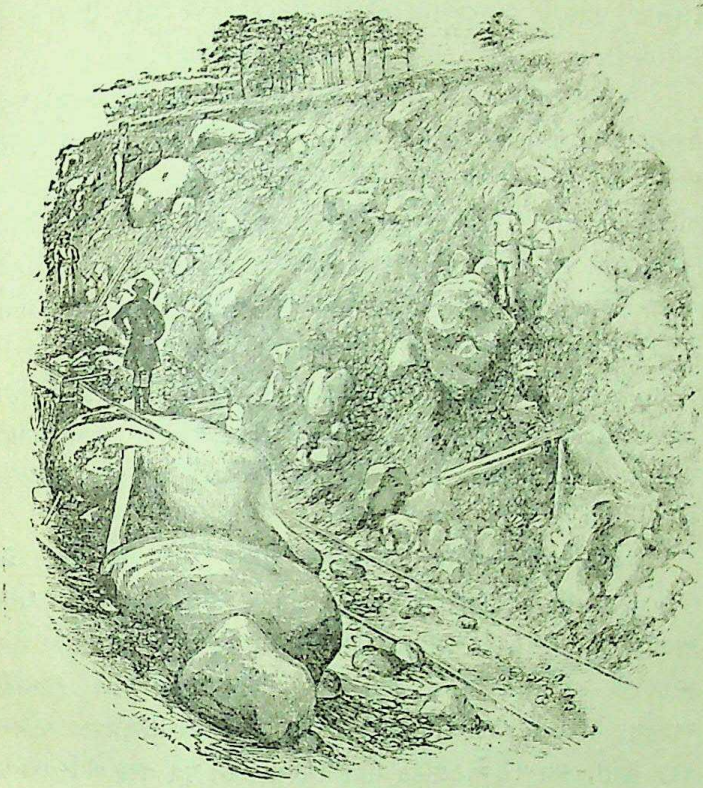


આ૦ ૧૦૬. . હિમક્ષેત્ર-હિમવહન-ગ્લેશિયર.

આકૃત્તિ ૧૦૭ માં હિમપ્રવાહે તાણીને દૂર ઘસડી આણેલા રોકાને લીધે કેવો દેખાવ બની રહે છે એ બતાવ્યું છે. લિંલિથગોશાયર નામના પરગણામાં બોલડર્સ ક્લે (જેમાંથી રોકતા મોટા કડકા અને ગચ્છીઆં પ્રાપ્ત થાય છે એવી માટી)ના પડમાંથી કાઢેલા રસ્તાનો એ દેખાવ છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



આ૦ ૧૦૭. ઓલ્ડરવાળી માટીના પડમાં કરેલું ખોદાણ. લિંલિથૂગોશાયર.

ઓલ્ડરક્લે નામનાં માટીનાં પડો ગતિમાન હિમપ્રવાહની જબરી સાબિતી છે. આ પડો જ્યેકે અહીં તહીં છૂટાં છવાયાં બંધાયાં છે, તોપણ તેમાં ઘણી દૂર દૂરની જગાએથી હિમપ્રવાહની જોડે તણાઇ આવેલા પથ્થરો ભર્યા પડ્યા છે. આ પથ્થરો મૂળે કેઇ જગાએથી આવેલા હશે એ જોવા જઇએ તો તે જગાએ રોકોપર પડેલા લિંટાની દિશામાંથી આવેલા જણાય છે. જો હિમપ્રવાહની ગતિ ઉત્તરથી દક્ષિણ તરફની જણાય તો આ પથ્થરાઓ નિર્વિવાદિત ઉત્તરમાંથી જ આવેલા હોય છે. આ આંકા–

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

લિંસોટા ખીણની બાજુઓમાં જેટલી ઉંચાઇ ઉપર પડયા હોય તેટલી ઉંચાઇનો એ હિમસમૂહ હશે એ સહજ કલ્પી શકાય છે.

મળેલી સાબિતીઓ ઉપરથી કહી શકાય છે કે ઉત્તર યુરોપમાં કમમાં કમ ૭૭૦૦૦૦ ચોરસ મૈલના વિસ્તારની જમીન હિમપ્રવાહે આચ્છાદિત કરી નાંખી હતી. સ્કેંડિનેવિયા ઉપરનો હિમપ્રવાહ ૬૦૦૦ થી ૭૦૦૦ ફીટ ઉંચાઇનો હતો. ત્યાં ૬૦૦૦ ફીટ ઉંચે હિમપ્રવાહનાં ચિન્હ મળી આવે છે. ઉત્તર અને પશ્ચિમમાં આ હિમપ્રવાહ વધારે જાડો-ઉંચો હતો. ત્યાંથી દક્ષિણ અને પૂર્વ તરફ પાતળો થતો ગયો છે. સ્કેાટલંડના ઉચ્ચપ્રદેશમાં હિમપ્રવાહનાં ચિન્હો ૧૦૦૦ ફીટની ઉંચાઇએ હજુ યે જણાય છે. સ્કેાટલંડમાં વાયવ્યમાં તે ઓછામાં ઓછો ૫૦૦૦ ફીટની જાડાઇનો હશે. ત્યાં હર્ઝપર્વત આગળ એ પ્રવાહ અટકયો હતો. હાલ પણ ત્યાં એની જાડાઈ ૬૫૦૦ ફીટથી ઓછી નહિ હોય.

હિમનું આ વિસ્તીર્ણ આચ્છાદન સતત ગતિમાન હતું. એ ઉચ્ચપ્રદેશમાંથી નિચાણવાળા પ્રદેશમાં ધીરે ધીરે સમુદ્ર તરફ ધસી આવતું હતું. મુખ્ય હિમપ્રવાહ મૂળ જે જે રસ્તે ગએલો તે નિર્ણિત કરાય છે. સ્કેંડિનેવિયામાંના રોકો ઉપર પડેલા આંકા અને ઉખાડી આણેલા રોકોના કડકાઓ પરથી જણાય છે કે એ હિમપ્રવાહ પશ્ચિમ તરફ ધસી, આખરે એટલેંટિક મહાસાગરમાં અને પૂર્વ તરફ બોથ્નિયાના અખાત તરફ ગયો હતો. બોથ્નિયાનો અખાત એનાવડે તદ્દન પૂરાઇ ગયો હતો. દક્ષિણ તરફ એ હિમપ્રવાહ ડેન્માર્ક અને ઉત્તર જર્મનીની નિચાણની જગામાં પેશી ગયો હતો. બાલ્ટિક સમુદ્રનું આખું પાત્ર બરફથી ભરાઇ ગયું હતું. તેમ જ તે હાલના લંડન શહેરની દક્ષિણ સુધી આવ્યો હતો. ત્યાંથી ઇંગ્લંડની પૂર્વ તરફના નિચાણના પ્રદેશમાં ઘૂમી વળ્યો હતો. સ્કેાટલંડમાં એણે બધી ખાડીઓ અને મોટી નદીઓનાં મુખ પૂરી દીધાં હતાં. સ્કેાટલંડની પશ્ચિમના દ્વીપ સમૂહને આચ્છાદિત કરી, પછી એણે એટ્લેંટિક મહાસાગરમાં પ્રવેશ કર્યો હતો. આયરલંડના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

નૈઋત્યના હિમક્ષેત્રની પશ્ચિમ દિશાનો બાજુએ બરફની સેંકડો ફીટ જાડાઇની અને બે હજાર મૈલ લાંબી બરફની દિવાલ બની રહી હતી. આ દિવાલમાંથી છૂટા પડીને બરફના તરતા ડુંગરો પવન અને પાણીના પ્રવાહને લઇને બે મહાસાગરમાં તરતા હતા. આયરલંડનો દરીઓ પણ ઘણું કરીને દક્ષિણ તરફના ગતિમાન બરફવડે ભરાઈ ગયો હતો.

આ સમયમાં ઉત્તર યૂરોપનો સમગ્ર રીતે દેખાવ વર્ત્તમાન સમયના ઉત્તર ગ્રીનલેંડને મળતો આવતો હશે. હિમનું આ આચ્છાદન દક્ષિણમાં આયેમાં આયે ક્યાં સુધી ગયું હશે તે પૂરાવા ઉપરથી કહી શકાય એમ છે. આયરલંડનો દક્ષિણ કિનારો ઘરાઘરી બરફવડે ઘસાઈ ગએલો હોવાથી કહી શકાય કે હિમપ્રવાહ કિલચરનું ભૂશિર વટાવીને ઘણા છેટા સુધી પહોંચી વળ્યો હશે. ત્યાંથી વળી ફંટાઇને બ્રિસ્ટલની ખાડીમાં પેસી, છેક ટેમ્સગંગાની ખીણની ઉત્તર સુધી ગયો હતો.

છેક નોર્વેમાંથી રોકના મોટા મોટા કડકાઓ ઇંગ્લંડમાં તણાઈ આવ્યા છે, તે ઉપરથી જણાય છે કે, ઉત્તર તરફનો હિમપ્રવાહ ઉત્તર સમુદ્રમાં થઇને ઇંગ્લંડમાં આવ્યો હતો. એ હિમપ્રવાહની દક્ષિણ તરફની હદ હાલ જ્યાં હોલાંડ દેશ છે, ત્યાંની આરપાર થઇ, વેસ્ટફેલિયાના હેનોવર અને હર્ઝના ઉચ્ચપ્રદેશો આગળથી ફંટાઇ, તેને ફરી વળી, ત્યાં અટકી ગઇ હશે. સેકસનીના નિચાણના પ્રદેશમાં, સૈલિશિયામાં, પોલાંડમાં અને ગેલેશિયામાં હિમપ્રવાહનાં ચિન્હો મોજુદ છે. ત્યાં ક્રીફ, નિજની અને નોવોગ્રેડને રસ્તે થઇને હિમપ્રવાહ ઉત્તર મહાસાગરમાં ગયો હતો.

રેકોમાં પડેલા આંકા અને ખેંચાઇ આવેલા પથરા ઉપરથી આ હિમપ્રવાહની હદ નક્કી થાય છે, એ આપણે જોઇ ગયા. દક્ષિણ યૂરોપમાં આ સીમા નક્કી કરી શકાતી નથી. પણ ઉત્તર અમેરિકામાં હિમપ્રવાહે તાણી આણેલા કચરા વગેરેના બનેલા ડુંગરાઓવડે એ સીમા નક્કી કરી શકાય છે. આવા ડુંગરા માસાચુસેટના કિનારા આગળથી આરંભાઇ આખા ખંડ ઉપર અજાયબ રીતે પડયા છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તેઓ ત્રણ હજાર મૈલ લાંબા છે અને અમેરિકાના ભૂસ્તરવેત્તાઓએ એમને (હિમપ્રવાહના) ' છેડાના ' રોક એવું નામ આપ્યું છે.

હિમપ્રવાહ વડે ખેંચાઈ આવી જે પદાર્થો એકઠા થાય તે બહુધા માટી, વેળુ, અને બીજા પદાર્થથી મિશ્રિત માટીના હોય છે. એમનામાં થોડા ઘણા જે નાના મોટા પથરો ભળેલા હોય છે. કોઈ કોઈ વખત તો એ પથરા ઘણા મોટા કદના અને કેટલા યે ટન વજનના હોય છે. આ ખેંચાઈ આવેલા પદાર્થો બહુધા પડરહિત રચનાવાળા હોય છે. એમના આકાર વગેરે એઓ બરફના પ્રવાહમાં કેવી અનિયમિત રીતે અથડાતા કુટાતા તણાઈને આવ્યા હશે તે દર્શાવે છે. પરંતુ કેટલીક જગાએ જ્યાં આ પદાર્થો ઓછાવત્તા પાણીમાં પડ્યા હશે, ત્યાં તેઓ પડબંધ સ્થિતિમાં પણ દૃષ્ટિગોચર થાય છે. એની અંદર બંધાયલા પથરાઓ આંકા આંકાવાળા હોય છે અને એ આંકા હિમપ્રવાહની ગતિની દિશામાં જ હોય છે. કોઈ કોઈ વખત આ આંકા બે ત્રણ દિશા તરફ પડ્યા હોય એમ પણ જણાય છે. એ ઉપરથી એ પથરાઓને ધકેલતો હિમપ્રવાહ ઘણો જ ધીરે ધીરે ઘસતો હશે એમ પ્રત્યક્ષ જણાય છે.

પરંતુ આ માટી વગેરે ખેંચાઈ આવેલા પદાર્થો હિમપ્રવાહે તજી દીધા પછી હમેશ તેને તે હાલતમાં જ દૃષ્ટિગોચર થતા નથી; પણ એમાં વચ્ચે વચ્ચે રેતી, માટી, અને વખતે પીટનાં પડો બંધાયાં હોય એમ જણાય છે. આ વચ્ચે વચ્ચે આવેલાં પડોમાં સેન્દ્રિય પદાર્થના અસ્તિત્વનાં ચિન્હો મળી આવે છે. બહુધા એમાંથી જમીન ઉપર થનારી વનસ્પતિ અને જમીનપર રહેનાર પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો જડે છે. આ ઉપરથી સાફ જણાય છે કે હિમક્ષેત્રનો બરફ ત્યાં સદાકાળ રહ્યો નહિ હોય. ત્યાં વનસ્પતિનો ઉદય અને ફેલાવો થાય અને પ્રાણીઓ વસતાં થાય એટલા કાળ સુધી તો એ પ્રદેશ ઉપરથી બરફ ખસી ગયો હશે. વનસ્પતિ ફેલાયા પછી અને પ્રાણીઓ વસતાં થયાં પછી ઓછેવત્તે સમયે વળી પાછો એ પ્રદેશપર હિમપ્રવાહ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ધસી આવ્યો હશે. આ પ્રમાણે હિમ ખસી જઈને પુનઃ આવવાના ગાળાના સમયને **હિમકાળનો અંતરનો સમય** કહે છે. ઘણું કરીને આવો અંતરનો સમય લાંબા ગાળાનો હશે. તે કાળે હવામાન પાછાં અપ્રખર–સૌમ્ય અને પ્રાણીઓ વસી શકે એવાં બન્યાં હશે. આવાં વચ્ચે આવેલાં પડો ઉપર પાછા ખેંચાઇ આવેલા પથ્થરો દૃષ્ટિગોચર થતા હોવાથી, અનુમાન થાય છે કે ત્યાં વળી બીજીવાર હિમપ્રવાહ આવ્યો હશે.

પ્લિસ્ટોસિન સમયમાં બંધાયલાં પડો ઉપરથી જણાય છે કે ત્યાં આગળના લાંબા શીતકાળમાં થોડો થોડો એવો યે સમય આવી ગયો હશે, કે જે વખતે ત્યાંનાં હવામાન વનસ્પતિ અને પ્રાણીને વસવા યોગ્ય થયાં હોય. તે સમયે દટાયલા પ્રાણી અને વનસ્પતિના અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપરથી, હવામાનમાં વારેવારે થએલા અજબ અને અગત્યના ફેરફારો દૃષ્ટિગોચર થાય છે.

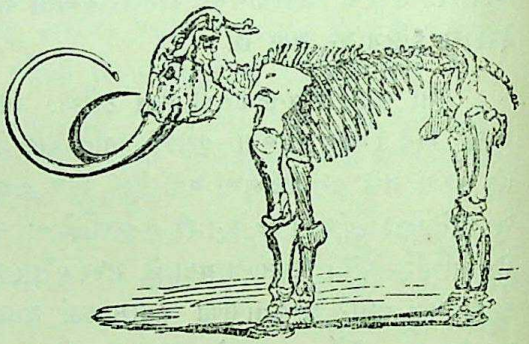
આ સમયની વનસ્પતિની વાત કરીએ. શીતકટિબંધમાં થતાં ભૂર્જ અને વિલો નામનાં વૃક્ષોની જાતિ હાલ તેઓ થાય છે, તે હદ કરતાં ઘણે દૂર દક્ષિણમાં થતી હોય એમ જણાય છે. વળી હાલ સમશીતોષ્ણકટિબંધમાં જ થનારી વનસ્પતિયોના અશ્મીભૂત અવશેષો છેક સૈબિરિયામાંથી ઉપલબ્ધ થયા છે. મધ્ય યૂરોપના ખુસ્તુમા હવામાન કરતાં પણ વધારે ઉષ્ણતાવાળા હવામાનમાં થનારી વનસ્પતિયોના અશ્મીભૂત અવશેષો, વચગાળે બંધાયલાં પડોમાં, હાલ ત્યાં થનારી વનસ્પતિયોના એવા અવશેષોના ભેગા ભેગા મળી આવે છે.

પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપરથી પણ આવું જ અનુમાન નિકળે છે; એટલું જ નહિ, પણ પ્લિસ્ટોસિન સમયનાં ફોસિલોમાં દક્ષિણ તરફનાં અને ઉત્તર તરફનાં પ્રાણીઓ અજાયબ રીતે ભેળભેળ થએલાં જણાય છે. સ્કોટલંડમાં હિમયુગમાં બંધાયલાં માટીનાં પડોમાં જે દરીઆઇ પ્રાણીઓનાં ફોસિલો ઉપલબ્ધ થાય છે, તે મુખ્યત્વે જોડેના દરીઆમાં હાલ વસતી જાતિયોનાં જેવાં જ હોય છે, છતાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તેઓમાં એવી કેટલીક જાતિયેાના અશ્મીભૂત અવશેષો મળી આવે છે, કે જે જાતિયેા વર્ત્તમાન સમયમાં ઉત્તરમાં આ જગા કરતાં ધ્રુવની ઘણા પાસે આવેલા અક્ષાંશોમાં વસે છે. **પેકટેન આઇલેંડીકસ, લેડા લેનશિયેાલેટા, ટેલિના લેટા** વગેરે જાતિયેા હાલ ઉત્તરમાં ઘણા ઉંચા અક્ષાંસેામાં વસે છે. જમીનવાસી સસ્તન પ્રાણીઓ પરતવે પ્લિસ્ટોસિન સમયમાં બંધાયલાં પડોમાં આખા ત્રિજાયુગના સમયમાં યૂરોપમાં ઘૂમી રહેલાં રાક્ષસી કદનાં જાડી ચામડીનાં પ્રાણીઓ પૈકી છેલ્લા પ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપલબ્ધ થાય છે. આખે શરીરે વાળવાળાં **મેમથ-એલિફસ પ્રાયમીજીનિયસ** અને ઉનવાળું જંથરીયું પ્રાણી-**ગેંડા** એ આખા યૂરોપખંડ ઉપર રખડતાં હતાં. ખ્રિટન તે



આ૦ ૧૦૮. આખે શરીરે વાળવાળેા મેમથ-એલિફસ પ્રાઈમીજીનિયસ.

સમયે બેટના રુપમાં ન હેાઇ, યૂરોપને જોડાયલેા હતેા. આ પ્રાણીઓ આખા ખ્રિટન ઉપર પણ ફરી વળ્યાં હતાં. જે કાળે બરફ અને હિમ પિગળીને ઓસરી ગયેા હશે, તે કાળે આ પ્રાણીઓ છેક ઉત્તર સૈબિરિયાના ચરાઓમાં અને જંગલેામાં પેાંચી વળ્યાં હતાં. જ્યારે ઉષ્ણતામાન ઘટી ઠંડક વધે, એટલે આ પ્રાણીઓ દક્ષિણ તરફ આવતાં રહેતાં. શીતકટિબંધવાસી ઘણાં પ્રાણીઓ એમની જોડે જોડે દક્ષિણમાં આવી મધ્યફ્રાન્સના અને સ્વિટ્ઝરલંડના ચરાઓમાં વાસ કરતાં. **ગ્લટન** નામનું પ્રાણી તેા ઈંગ્લંડની દક્ષિણ સુધી અને ફ્રાન્સમાં સેાવર્ની

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સુધી આવ્યું હતું. કસ્તુરીઆં ઘેટાં અને શીતકટિબંધનાં શિયાળવાં દક્ષિણમાં છેક પિરિનીઝ પર્વત સુધી ભમતાં હતાં. જેમ જેમ રફ્તે રફ્તે હિમ જતો રહી હવામાન સાનુકુળ થતાં જાય તેમ તેમ પ્રાણીઓ દક્ષિણમાંથી ઉંચે અને મધ્ય યૂરોપમાં પણ જતાં. આમ થોડો સમય એક સ્થળે અને થોડો સમય બીજે એમ રહેનારાં–દેશાન્તરાધિવાસી પ્રાણીઓમાં શાહુડીઓ, દિપડા, આફ્રિકન લિંક્ષ, સિંહ, તરસ, હાથી અને દરીઆઈ ઘોડો એ મુખ્ય જણાય છે. પ્લિસ્ટોસિન સમયમાં બંધાયલાં પડોમાં આ પ્રાણીઓનાં અસ્થિયો પ્રાપ્ત થાય છે.

હિમયુગ પૂરેપૂરો જામી રહ્યા પછી બરફ્ અને હિમ ઓસરવા માંડ્યાં અને ઉત્તરગોળાર્ધનાં હવામાન સુખે વસી શકાય એવાં થયાં. હિમ અને બરફ્ ખેંચાણુની જમીન ઉપરથી તો ઓસર્યો પણ પર્વતોમાં હિમક્ષેત્ર કાયમ રહ્યાં. વર્તમાન સમયમાં આલ્પ્સ પર્વત ઉપર આવેલું હિમક્ષેત્ર અને હિમપ્રવાહો, તેમ જ પિરિનીઝ પર્વત અને સ્કેંડેનેવિયાનાં હિમક્ષેત્રો અને હિમપ્રવાહો એ બધાં આખા યૂરોપખંડ પર ફરી વળેલાં હિમક્ષેત્ર અને હિમપ્રવાહોનાં અવશેષ જેવાં જ છે! વર્તમાન સમયમાં આલ્પ્સ પર્વતનાં હિમક્ષેત્ર અને પ્રવાહો વિસ્તીર્ણ છે, તથાપિ તેમનાં કદ મૂળે હતાં તેના માત્ર અલ્પાંશ જેટલાં જ છે, એ સહજ સમજાય એવું છે. આંકા પડેલા રોકો ઉપરથી અને હડસેલાઇ આવેલા રોકોના કડકાઓ ઉપરથી સાબિત થાય છે, કે હોનનો હિમપ્રવાહ એક સમયે તેની હાલની સીમા કરતાં એક સો અને સિત્તેર મૈલ સુધી આઘો ગયલો હતો; અને એની હાલની ઉંચાઇ કરતાં સેંકડો ફીટ ઉંચો હતો; તેમ જ તેણે ખીણો પૂરી નાંખી, ડુંગરાઓનાં શિખરો ઓળંગી, ઘણી ટેકરીઓને આચ્છાદિત કરી નાંખી હતી. 'આર'નો હિમપ્રવાહ એક કાળે સિત્તેર મૈલ, છેક બર્ન પર્યંત લંબાયો હતો. એ હિમપ્રવાહે પર્વતની બાજુઓ ઉપર પાડેલા આંકાઓથી સાબિત થાય છે કે, ઝિઝના સરોવર આગળ કમમાં કમ એની જાડાઇ ચાર હજાર ફીટની હતી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

યૂરોપનાં બીજાં સ્થળોમાંથી જ્યે કે હિમપ્રવાહ બંધ થઇ ગયા છે, છતાં ત્યાં તેઓ પૂર્વે થયા હતા એ દર્શાવતી ઘણી સાબિતીઓ મોજુદ છે. સ્કૉટલંડના ઉચ્ચપ્રદેશની ખીણોમાં, જેમાં પૃથ્વીપરનાં સુંદર સરોવરો આવી રહ્યાં છે એ "લેક ડિસ્ટ્રિક્ટમાં" અને ઉત્તર વેલ્સમાં, બરફ વડે ઘસાઇને લીસા બનેલા અને આંકા પડેલા નાના મોટા ઘણા શૈલના કકડાઓ અને હિમપ્રવાહને લીધે તણાઇ આવેલા શૈલની બનેલી ટેકરીઓ, આ બધાં હિમપ્રવાહોના અસ્તિત્વની ગવાહી પૂરી રહ્યાં છે. હિમપ્રવાહથી બનેલી શૈલની ટેકરીઓ ખીણોના મથાળા તરફ જતાં નાની નાની થતી જણાય છે. જેમ જેમ ઉષ્ણતામાનમાં વધારો થતો ગયો તેમ તેમ હિમપ્રવાહો નાના થતા થતા આખરે જે હિમક્ષેત્રમાંથી તેઓ જનમ્યા હતા તેમાં જ લીન થઇ ગયા હોય એમ જણાય છે.

ઉત્તર યૂરોપમાં નિચાણવાળા પ્રદેશમાં લાંબા ટેકરાઓ અને ડુંગરીઓ, તેમ જ કાંકરી અને રેતીનાં પુષ્કળ પડો ઉપરથી પણ હિમપ્રવાહ નાના થતા થતા મૂળ હિમક્ષેત્રમાં ભળી ગયાનું જણાય છે. આમ થતી વખતે તેમાંના શૈલો વડે કોઇ કોઇ ઠેકાણે મૈલોના મૈલો સુધી લાંબી અને ૨૦ થી ૩૦ ફીટ ઉંચી ટેકરીઓ બની રહી છે. કેટલીક જગાએ આ તણાઇ આવેલા શૈલો પાણીનાં તળાવડાંની આસપાસ ઢગલા રુપે પણ રહી ગયા છે.

હિમયુગના પાછલા સમયમાં પશ્ચિમ યૂરોપમાં જમીનની સપાટી વર્ત્તમાન સમયમાં છે, તેના કરતાં નીચી હતી. પછી જ્યારે જમીનની સપાટી ઉંચી આવવા માંડી, ત્યારે લાંબા લાંબા સમયને આંતરે ઉંચી આવી છે. એમ ઉંચી થતાં થતાં વર્ત્તમાન સમયમાં છે તેટલી ઉંચાઇએ એ સપાટી આવી છે. આ ગાળાનો સમય સમુદ્ર કિનારાની ઉંચી થએલી સપાટી ઉપરથી કલ્પી શકાય છે. સમુદ્ર ઉપકંઠ આમ ઉંચો વધ્યાનાં ચિન્હ સ્કૉટલંડના બન્ને તરફના કિનારા ઉપર દૃશ્યમાન થાય છે. નોર્વેની સીમા ઉપરના સમુદ્રના ઉપકંઠ ઉપરથી પણ એમ જ જણાઈ આવે છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હિમસમય–હિમયુગ આમ રફ્તે રફ્તે દફા થઇ **હાલનો–વર્ત્તમાન સમય** શરુ થયો હતો. **યૂરોપમાં** વર્ત્તમાન સમયના જેવાં હવામાન વગેરે અસ્તિત્વમાં **આવ્યાની પૂર્વે ત્યાં મનુષ્ય પ્રાણીઓ** દેખા દીધી હશે; કારણ કે મધ્ય ફ્રાન્સમાં શીત-કટિબંધમાં વસનારાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષોની જોડે જોડે **મનુષ્યની કારીગરીવાળાં** હાડકાં અને પથરાને છોલી છોલીને બનાવેલાં **હથીઆરો** સંપાદન થાય છે. તેમ જ ઠરી ગએલી નદીઓમાં બંધાયલાં પડોમાંથી અણઘડ રીતે છોલી છોલીને પથરાનાં બનાવેલાં **ઓજારો** મળી આવે છે તે ઉપરથી પણ એવું જ અનુમાન થાય છે. ખરું જોતાં તો યૂરોપમાં અમુક અમુક જગાએ હાલ પણ જ્યાં જ્યાં હિમક્ષેત્રો છે, ત્યાં ત્યાં હિમયુગ જ પ્રવર્તે છે.

હિમયુગની વાત પૂરી કરતાં હિમયુગ થવાનાં કારણોનું સહજ દિગ્દર્શન અસ્થાને નહિ ગણાય.

હિમયુગની ઉત્પત્તિને અંગે ઘણી કલ્પનાઓ ઉદ્ભવી છે. કેટલાક ભૂસ્તરવેત્તાઓનું કહેવું એમ છે કે આવો અતિશય ઠંડકવાળો સમય કોઇ ભૌગોલિક કારણોને લઇને ઉપસ્થિત થયો હશે; જેવાં કે ભૂગોળ ઉપર હિમયુગમાં જમીન અને પાણીની વહેંચણી, અને તેમનાં ક્ષેત્રફળ. તેમ જ ઉત્તર એટ્લેંન્ટિકની સામ સામેની બન્ને બાજુએ જમીન નીચી બેસી જવાથી હિમવહનો ત્યાં આવી શકયાં હશે અને પરિણામે હિમપર્વતો, હિમના તરતા ડુંગરો અને હિમવહનો ઉત્પન્ન થયાં હશે. અગર તો સામાન્ય રીતે જમીનના ઉંચા આવવાથી દર વર્ષે થતી બરફની સપાટીથી તે ઉંચી ગઇ હશે; અથવા તો પૃથ્વીના અક્ષના છેડાનાં બન્ને ધ્રુવબિંદુઓની સ્થિતીમાં ફેરફાર થયો હશે, અને એ ફેરફારને લીધે આમ બન્યું હશે. અથવા તો મહાસાગરનાં વહનોની જુદી જ તરેહની વહેંચણીને લેઇને આ પરિસ્થિતિ ઉત્પન્ન થઈ હશે.

બીજા કેટલાક ભૂસ્તરવેત્તાઓ વળી કલ્પના કરે છે, કે ખગોળના અંગે પૃથ્વીની અમુક સ્થિતિ થવાને લીધે હિમસમય ઉદ્ભવ્યો હશે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વર્ત્તમાન સમયમાં પૃથ્વીની કક્ષા લગભગ ગોળ છે; પણ ક્રોળ નામના વિદ્વાનની ધારણા પ્રમાણે પ્લિસ્ટોલિન સમયમાં તે ઘણી લંબગોળ હતી. તે સમયે પૃથ્વી જ્યારે પોતાની કક્ષામાં સૂર્યથી દૂરમાં દૂર બિંદુ –સૂર્યોચ્ચમાં હોય તે વખત ઉત્તર ગોળાર્ધમાં શિયાળો થતો; અને એ શિયાળો હાલના કરતાં ઘણા દિવસ લંબાતો. તેમ તે કાળના દિવસોનું ઉષ્ણતામાન બહુ ઓછું હતું. એ ખરૂં કે, તે કાળે ઉન્હાળો હાલના ઉન્હાળા કરતાં ઘણો વધારે ઉષ્ણ હશે. પણ એ ઉન્હાળો એટલો ટુંકો હતો કે તેને લીધે સખ્ત ઠંડા અને લાંબા શિયાળામાં જામેલો બરફ પિગળી શકે નહિ. આમ હોવાથી ઉત્તરગોળાર્ધની જગાઓમાં બરફ એકઠો થતો જતો, અને ઉત્તરની જગાઓ પણ બરફ વડે આચ્છાદિત થતી જતી. પરિણામે હિમયુગની સ્થિતિ પ્રાપ્ત થઇ હતી. એથી ઉલટું દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં સદાકાળ વસંતઋતુ જેવું રહેતું. ત્યાં લાંબો અને ખુશનુમા ઉન્હાળો અને ટુંકો અને સહજ ઠંડો શિયાળો એમ બનતું. પણ બન્ને ગોળાર્ધમાં આવી વસ્તુસ્થિતિ દર ૧૦૫૦૦ વર્ષે બદલાતી. વિષુવબિંદુઓના પાછાં હઠવાથી એમ બનતું. દક્ષિણ ગોળાર્ધમા સતત વસન્ત મટીને રફ્તે રફ્તે ત્યાં હિમસમય થયો હશે. અને ઉત્તર-ગોળાર્ધનાં હવામાન એવી જ રીતે રફ્તે રફ્તે વસવા યોગ્ય ઉષ્ણતાવાળાં બન્યાં હશે. એક જ સ્થળમાં આમ હિમસમય અને વસન્તની અદલા બદલી માનીએ તો ઉત્તર અને દક્ષિણમાં રહેનાર પ્રાણીઓના એક જ સ્થળે મળતા આશ્મીકભૂત અવશેષોનો કોયડો સહજ ઉકલે.

છેવટે વળી બીજા ભૂસ્તરવેત્તાઓનું કહેવું છે કે, આમ બન્ને સમયની અદલા બદલી થયાનું કહો છો, તો હિમસમયની પછી ઉષ્ણતાનો એવો જ લાંબો યુગ આવ્યાનાં ચિન્હ કેમ જણાતાં નથી? હિમયુગમાં ઇંગ્લંડ અને ફ્રાન્સમાં મનુષ્ય પ્રાણીનું અસ્તિત્વ હતું. એ માન્યતા હજુ સર્વમાન્ય થઇ નથી; કેમકે જ્યાં હિમ સમયનાં પડ બરોબર બંધાએલાં છે ત્યાં ચકમકનાં ઓજારો કે એવા કશાં ચિન્હ બિલકુલ મળ્યાં નથી. પણ ભૂસ્તરવેત્તાઓનું માનવું છે કે ખો, ગુફાઓ અને નદીઓમાં બંધાયલાં પડોમાં મળતાં માણસની કારીગરીવાળાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હાડકાં અને પથરાનાં ઓજાર વગેરે મળે છે તે છેક પાછલા સમયમાં એ હિમસમયના વચગાળામાં દટાયાં હશે.

હાલના સમયની વાત કરવા માંડીએ તે પહેલાં થોડું વિષયાન્તર કરવાનું ઠીક લાગે છે. મનુષ્યયુગ જેમાં મનુષ્યો ઉત્પન્ન થયાં તેનું વર્ણન કરવા પહેલાં એ અંગે ચાલતી કલ્પનાનું દિગ્દર્શન કરાવવું યોગ્ય છે, માટે વચ્ચે વચ્ચ એ બાબતનો ઉહાપોહ કરીશું;

(૨૨)

મનુષ્ય પ્રાણી–ઉદ્‌ભવ અને ઉત્ક્રાંતિ.

કોઈ આપણને કહે કે શ્રી રામચન્દ્ર જનમ્યા ત્યારે બહુ જ નાના હતા, અને થોડાં વર્ષ બાદ એ ઘૂંટણીએ ચાલતા હતા ! અગર કહે કે, શ્રીકૃષ્ણ ભગવાન કેદખાનામાં જનમ્યા હતા અને ગોવાળિયાઓમાં ઉછર્યા હતા. આટલા ઉપરથી એ મહાનુભાવો પ્રત્યેનું આપણું માન કાંઈ કમી થતું નથી. તેમ જ એમાં કશી હીણપત પણ જણાતી નથી.

તો મનુષ્ય પ્રાણી, જે પ્રાણીમાત્રમાં સર્વોપરિ હોવાનો દાવો કરે છે અને એની સમજ શક્તિ, એની વિચાર શક્તિ, એની દીર્ઘ દૃષ્ટિ, તેમ જ એની આકૃતી, એ બધું જોતાં એનો – મનુષ્ય પ્રાણીનો પ્રાણીકોટિમાં સર્વોપરિ હોવાનો દાવો વાજબી યે લાગે છે. ખ્રિસ્તી ધર્મશાસ્ત્રમાં " પ્રભુએ માટીમાંથી પોતાના જેવી આકૃત્તિનાં બે પૂતળાં બનાવ્યાં, " એવો ઉલ્લેખ છે; " એ પૂતળાં તે આદમ અને ઇવ. પ્રભુએ પછી તેમનામાં પ્રાણ મૂક્યો. " આવું પ્રભુની આકૃત્તિ જેવું પ્રાણી મનુષ્ય ! કેવું શક્તિવાન ! પાંખો નથી, પણ ઉડી શકે છે ! ક્ષણમાં આખા ભૂગોળ ઉપરનાં સ્થળો સાથે વાત કરી શકે છે ! કુદરતી શક્તિયોને પોતાને વશવર્તિની બનાવી છે ! પવન, પાણી, અગ્નિ, સૂર્ય, અરે વિદ્યુત્‌ની પાસે પણ પોતાની વેઠ કરાવી શકે છે ! આવું હેરત ઉપજાવે એવું પ્રાણી–મનુષ્ય–મૂળે ઝાડ પર વસતાં વાનરો પ્રાણીમાંથી ઉત્પન્ન થયું છે, એમ કોઇ કહે, તો એમાં હીણપત કે શરમાવા જેવું શું છે ?

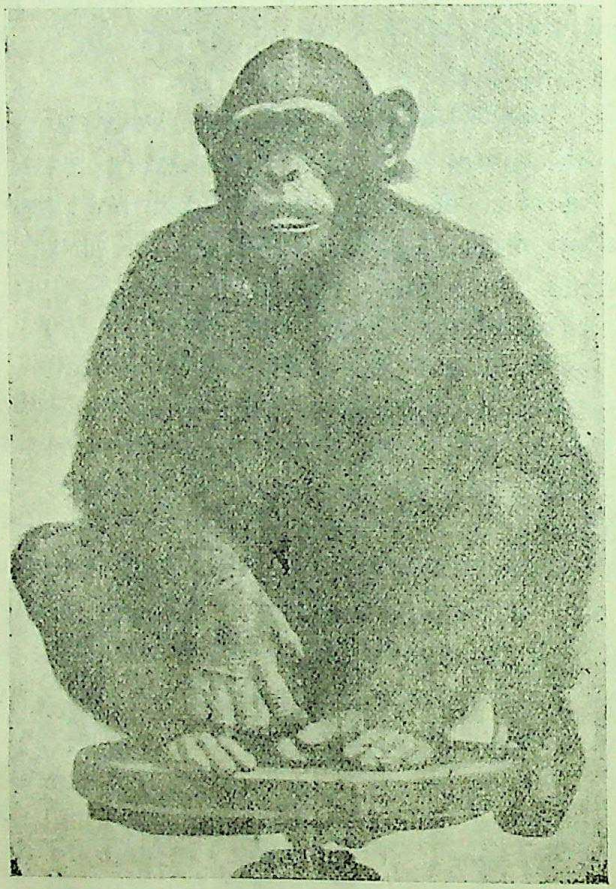
વસ્તુત : છે પણ એમ જ. પ્રાણિકોટિના ઝાડપર વસનારાં સસ્તન વર્ગના પ્રાણીમાંથી મનુષ્ય જાતિનો ઉદ્‌ભવ થયો છે !

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આ ઉત્ક્રાન્તિને સંબંધે ડાર્વિને પ્રાણીઓમાં જૂદી જૂદી જાતિયો શી રીતે ઉદ્ભવી એ અંગે લખેલા પુસ્તકમાંનું મનુષ્યની ઉત્ક્રાન્તિનું એક પ્રકરણ (Descent of man) છે. તેમાં આ કલ્પનાનું સપ્રમાણ અને સવિસ્તર વર્ણન કર્યું છે.

આ નિશ્ચય પર આવવાનાં કારણો પૈકી એક તો ગોરિલા,

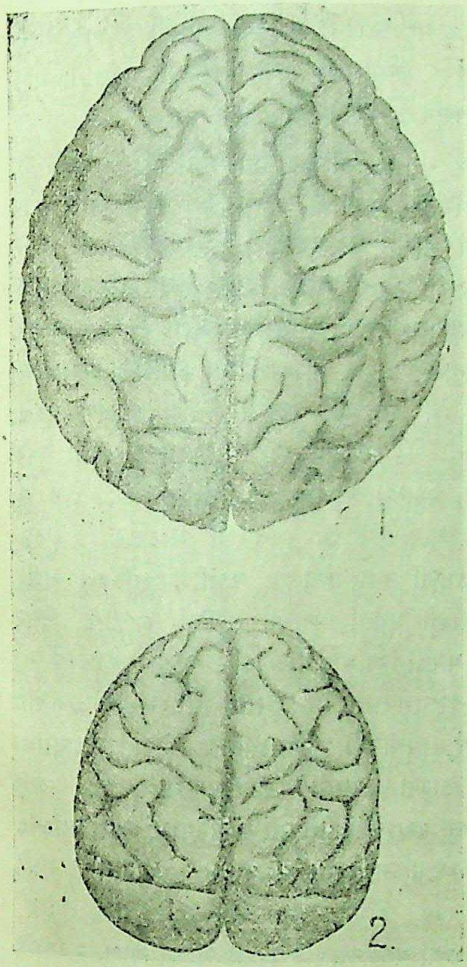


આ. ૧૧૦ નરવાનર–ચિમ્પેંઝી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઃ આરાંગ, ચિમ્પૅંઝી અને ગીબન વગેરે મનુષ્ય જેવાં–એટલે પુંછડી વગરનાં નરવાનરોનાં અને મનુષ્ય જાતિના શરીરની રચનાનું સામ્ય એ છે. મનુષ્ય અને આવાં નરવાનરોનાં હાડકે હાડકામાં, માંસગ્રંથીએ માંસ-ગ્રંથીઓમાં, જ્ઞાન-રજ્જુએ જ્ઞાનરજ્જુમાં અને નસે નસમાં આ સમાનતા દૃષ્ટિગોચર થાય છે.



આ. ૧૧૧ મનુષ્યનું મગજ (1) અને નરવાનર ચિમ્પૅંઝીનું મગજ (2).

તફાવત માત્ર તેમના મગજનો છે. મનુષ્યના મગજ કરતાં આવા નરવાનરોનાં મગજ કદમાં અને વજનમાં ઓછાં હોય છે. સર રીચર્ડ ઓવન નામના પ્રખ્યાત શરીરવ્યવચ્છેદકના શોધ મુજબ ગોરિલા જાતિના નરવાનરના મગજનું વજન મનુષ્ય જાતિના મગજનું ૈ હોય છે, એટલે કે તે નાનાં અને હલકાં હોય છે.

મનુષ્યના મગજનું વજન સરેરાસ અડતાળીસ ઔંસ હોય

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

છે. ત્યારે ગોરિલાનાં મગજ સરેરાસ વીસ ઔંસનાં હોય છે. તેમજ મનુષ્યની ખોપરીમાં મગજને રહેવાની પોલ સરેરાસ પંચાવન ઘન ઇંચની હોય છે, ત્યારે ઓરાંગ જાતિના નરવાનરની ખોપરીની પોલ છવીશ ઘન ઇંચની અને ચિમ્પાંઝિ જાતિના નરવાનરની ખોપરીની પોલ સાડી સત્તાવીશ ઘનઇંચની હોય છે. મનુષ્યની મગજ શક્તિ ગોરિલાના મગજની શક્તિ કરતાં અતિશય ખિલેલી હોય છે.

મનુષ્ય પ્રાણી માત્ર નાનપણમાં જ ચોપગાંની પેઠે આવે છે. ત્યાર પછી તે તદ્દન ટટાર જ ચાલે છે. મનુષ્યના મગજના ભારે વજનને સમતોલ રાખવા સારુ એના હાથ સીધા રહે છે અને નરવાનરોના હાથની પેઠે શરીર કરતાં આગળ પડતા નથી હોતા. મનુષ્ય ટટાર રહેવાથી એનું વાણીસ્થાન પૂર્ણતા પામેલું હોઇ તે દરેક જાતનાં ઉચ્ચારણ કરી શકે છે. મનુષ્યનું કપાળ નરવાનરોના કપાળના પ્રમાણમાં સીધું અને વિશાળ હોય છે. મનુષ્યનો ચહેરો ઓછો આગળ પડતો અને નરવાનરોના ચહેરાની પેઠે લંબુચો ન હોઇ ગાલનાં હાડકાં અને ભમ્મરની છાજલી નાની, ઓછી આગળ પડતી હોય છે; તેમ જ મનુષ્ય પ્રાણીના દાંત એકધાર ઉગે છે. મનુષ્યને ધાટદાર હડપચી હોય છે. નરવાનરોને હડપચી સ્પષ્ટ આગળ પડતી હોતી જ નથી. ચાલતી વખતે મનુષ્ય પ્રાણી પગનાં આખાં તળીયાં જમીન ઉપર સપાટ મુકે છે. એના પગની આંગળિયો લિંટોબદ્ધ હોઈ એના પગને પાની હોય છે, જે નરવાનરોના પગને હોતી નથી. મનુષ્ય જ્યારથી ઝાડ પર વસતું બંધ થયું, ત્યારથી એના હાથ ટેકા આપવાના કામમાં ઓછા વપરાવા લાગ્યા. હાથનો ઉપયોગ માત્ર કોઇ વસ્તુ ઉચકવામા અને કાંઇ પણ વસ્તુ પકડીને મોંમાં મુકવામાં થવા માંડયો. મનુષ્યના ચહેરાનો ઘાટ એના મગજના વજનના વધારાની સાથે સંબંધ ધરાવે છે.

ઉપયોગ બંધ થયા છતાં પણ આપણે કેટલી ચીજો ચાલુ રાખીએ છીયે. બધાને ખબર હશે કે ઇંગ્રેજ લોકોના સવારે પહેરવાના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(morning coat) ડગલાને પછવાડે બોરીઆં ચોઢેલાં હોય છે. પહેલાં આ બોરીએ ડગલાની છૂટી ચાળ ભેરવાતી. આ છૂટી ચાળનો રિવાજ નિકળી ગયો છે. છતાં ડગલાની પાછળ બોરીઆં ચોઢવાનો રિવાજ ચાલુ છે. આવી જ રીતે ડગલાની બાંયોને પણ બોરીઆં ચોઢાય છે. આ બોરીઆં બોંય ઉચી ચઢાવીએ તે નીચી ન થઇ જાય એ હેતુ પુરસ્સર હતાં. હાલ એ ઉપયોગનો અભાવ છતાં પણ ડગલાની બોંયોને બોરીઆં ચોઢાય છે ! કુદરતમાં પણ આવું જોવામાં આવે છે. પ્રાણીઓના ઘણા અવયવોના ઉપયોગનો અભાવ છતાં એ અવયવો અગર તેમના અવશેષો પ્રાણીઓના શરીરમાં કાયમ રહી ગયા છે. મનુષ્યના શરીરમાંના આવા અવશેષોની ગણત્રી કોઇ શરીરવ્યવચ્છેદકે કરીને એવા સોએક અવશેષ ગણ્યા છે. એવા થોડા અવશેષોનું બયાન કરીશું.

પ્રાણીઓના સસ્તન વર્ગનાં પ્રાણીઓની આંખોને પૂર્વે ત્રણ પોપચાં હતાં. હાલ પણ બળદ અને સસલાંની આંખને આવાં ત્રણ પોપચાં હોય છે. પોપટની આંખ જોતાં આ પોપચું સ્પષ્ટ દૃષ્ટિગોચર થાય છે. પૂર્વે મનુષ્યની આંખને પણ આવાં ત્રણ પોપચાં હતાં. પરંતુ મનુષ્યનું ઉપલ્યું પોપચું વધારે ચપળ થવાથી નરવાનરો અને મનુષ્યમાં ત્રિજા પોપચાને ઉપયોગ બંધ પડયો. આથી ત્રિજું પોપચું જઇ તેની જગાએ એક નાના માંસના લોચા જેવો એનો અવશેષ હજુ પણ કાયમ રહ્યો છે. આપણી બન્ને આંખના નાકની તરફના માંહેના ખુણામાં આ લોચો, ત્રિજા પોપચાની યાદ આપતો સતો, કાયમ છે. !

બીજા સસ્તન પ્રાણીઓ સાથે મનુષ્યની સગાઇ બતાવવાને આ ત્રિજા પોપચાનો પૂરાવો પૂરતો છે. બીજો દાખલો આપીશું. મનુષ્ય પ્રાણીને કાનની ઢોલકી સુધી જતી એક માંસ ગ્રંથી છે, જેનો ઉપયોગ બંધ થયો છે. એ માંસગ્રંથી વડે ઘોડો, બળદ પોતાની ઉપર બેઠેલી માંખી અગર મચ્છરને ઉરાડી મૂકવા પોતાની ચામડી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

થથરાવી શકે છે. મનુષ્ય એમ પોતાની ચામડી થથરાવી શકતું નથી, છતાં એ માંસગ્રંથી અવશેષ રૂપે મનુષ્યના શરીરમાં કાયમ છે. તેવી જ રીતે પુંછડી. મનુષ્ય પ્રાણીને ગર્ભવાસમાં એના પગ કરતાં વધારે લાંબી પૂંછડી હોય છે. એ અવયવ ગૌણ થઇ ગયો છે, છતાં ગર્ભવાસમાં સાત આઠ અઠવાડીઆં પછી મનુષ્યની પુંછડી અદૃશ્ય થઇ, તેના અવશેષ દાખલ કરોડના અનુસંધાનમાં પુંછડીના ત્રણ ચાર જોડાએલા અંકોડા કમ્મરથી અપદ્વાર સુધી ચામડી નીચે ઢંકાયલા કાયમ રહ્યા છે. !

મનુષ્યોના શરીરમાં નાના અને મોટા આંતરડાની સંધી આગળ એક નાની અળસીઆં જેવી નળી જોડાયલી હોય છે. આ નળી આંતરડામાં ઉઘડે છે અને એનો બીજો છેડો બંધ હોય છે. આ નળી પૂર્વના એક ઉપયોગી અવયવનો અવશેષ છે. સસલા જેવા સસ્તન પ્રાણીમાં આ નળી મોટા આંતરડાને છેડે જોડાયલી હોય છે. અને એમાં જંતુઓ ભર્યા હોય છે, એટલે કે એનો ઉપયોગ સસલામાં કાયમ છે, પણ મનુષ્યમાં એનો ઉપયોગ ગૌણ થયો છે. નરવાનરમાં આ નળી બહુ મોટી હોય છે. જુદાં જુદાં સસ્તન પ્રાણીઓમાં આ નળીના કદમાં તફાવત હોય છે. ગૌણ થતા – ઉપયોગ બંધ પડતા અવયવોની સ્થિતિ આવી જ હોય છે. મનુષ્ય જાતિમાં આ નાની નળીમાં અકસ્માત કશું ભરાઇ પેસે તો "એપેંડિસાઇટીસ" નામનો વાઢકાપની જરૂર પડે એવો રોગ થાય છે એ તો આપણે કમભાગ્યે જાણીએ છિયે.

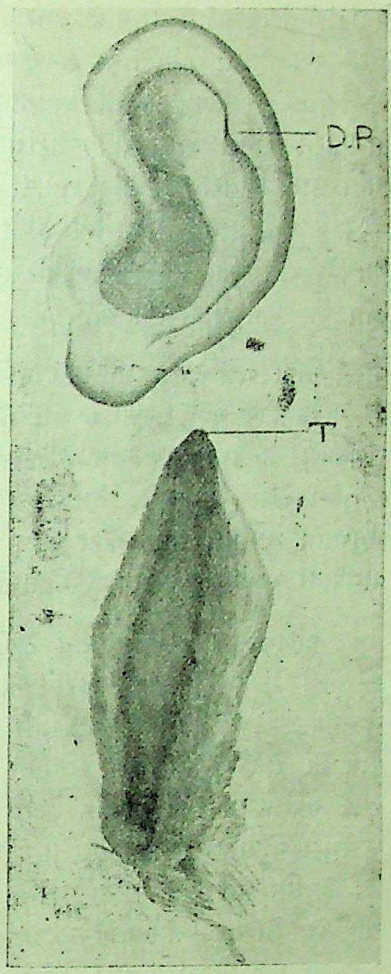
ડાર્વિન આવા અવશેષોને ઇંગ્રેજી ભાષાના કેટલાક શબ્દોની જોડણીમાં આવતા કેટલાક નકામા – ઉચ્ચાર ન થતા – અક્ષરોની જોડે મિંઢવે છે. Leopard = લેપર્ડમાંનો o, Doubt = ડાઉટમાંનો b, અને Reign = રેઇન માનો g, એ અક્ષરો અવશેષ રૂપે હોઇ તેમના ઉચ્ચાર થતા નથી. ઉચ્ચાર ન કરાતાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હોવા છતાં આ જોડણી ઉપરથી આપણે એ શબ્દો-નો ઇતિહાસ જાણીએ છિયે. એ જ પ્રમાણે અવયવોના અવશેષોનો ઉપયોગ ન છતાં પણ, એમના ઉપરથી આપણે એ પ્રાણીઓના પૂર્વજોની હકીકત જાણી શકીએ છિયે. ઉત્ક્રાન્તિને લઇને આવી વસ્તુસ્થિતિ ઉત્પન્ન થઇ છે.

ઘણા ખરા માણસોને તેમના કાનની કોરણ ઉપર એક ઝીણી ટોચ જેવું હોય છે. સ્ત્રીઓમાં આવી ટોચ ઓછી હોય છે. ઉતરતી શ્રેણીનાં સઘળાં સસ્તન પ્રાણીઓના કાનને આવી અણી હોય છે. એ આપણે જાણીએ છિયે. માણસના કાન ઉપરની આ ટોચ તે પૂર્વ જમાના-ની અણીનો અવશેષ માત્ર છે. આ ટોચ ડાર્વિનની કલ્પનાને અંગે જાણવામાં આવવાથી તેને 'ડાર્વિનનું



આ. ૧૧૨ મનુષ્યનો અને સસલાનો કાન. T. ટોચની અણી અને D. P. મનુષ્યના કાનમ. રહેલો તેનો અવશેષ. ડાર્વિન પોઇંટ.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પોઇંટ' એવું નામ પ્રાપ્ત થયું છે. વાંચનાર પોતાના કાનની કોરણુ ઉપર હાથ ફેરવી તપાસી જોશે તો આ ટોચનું અસ્તિત્વ જણાઇ આવશે. ઉતરતી શ્રેણીનાં સસ્તન પ્રાણી સાથેની પોતાની સગાઇ સૂચક આ ચિન્હ જોઇ વાંચનારને સાનંદાશ્ચર્ય લાગશે! આકૃત્તિ ૧૧૨ માં મનુષ્યનો અને સસલાનો કાન ચિતરી આ ટોચ બતાવી છે. ગાય, બળદ, ઘોડો, કુતરો વગેરે બધાના કાનને ટોચ હોય છે તે સુવિદિત જ છે. કોઇ કાળે આપણે અને આ ઉતરતી શ્રેણીનાં સસ્તન પ્રાણીઓ સરખાં જ હતાં તેનો આ અવશેષ પૂરાવો આપે છે.

જોવા જઇએ તો મનુષ્યનો અને મનુષ્ય જેવા નરવાનરોનો જીવન વ્યવહાર પણ સરખો જ છે. જેવા રોગ મનુષ્યને થાય છે તેવા રોગ આ વાનરોને પણ થાય છે. દાખલા તરીકે ક્ષયનાં જીવલેણ જંતુઓ જેમ મનુષ્યને તેમ આ વાનરોને પણ સપડાવે છે. મનુષ્યની મુખમુદ્રા ઉપર જેવા ભાવ પ્રદર્શિત થાય છે, તેવા જ આ વાનરોની મુખમુદ્રા ઉપર પણ જોવામાં આવે છે.

વાંચનારે સામાન્ય વાંદરાનું ટોળું બેહું હોય તેનું કદી અવલોકન કર્યું છે? ટોળામાંની કોઈ વાંદરીને બીજી વાંદરીનું બચ્ચું રમાડતાં એની મુખમુદ્રા, એની છોકરાંને રમાડવાની રીત અને છોકરૂં આદું બેહું હોય તો તેને પોતાની પાસે લેવાની રીત જોઇ છે? જોઇ હશે તો છક્ક થયા વગર રહેવાયું નહિ હોય. તિરસ્કાર બતાવતાં નરવાનરોની મુખમુદ્રા એવા સંયોગમાં આપણી મુખમુદ્રા થાય છે, તેવી જ થાય છે. ઉપલ્યો હોઠ સ્હેજ ઉંચો થઇને કુતરીઆ દાંતનું સ્હેજ દિગ્દર્શન થાય છે, તે પણ આપણામાં–મનુષ્યમાં થાય છે તેવું જ થાય છે. કુતરામાં પણ તિરસ્કાર દર્શક મુખમુદ્રા આપણા જેવી જ થાય છે; પણ કુતરાં ઉત્ક્રાન્તિમાં આપણા કરતાં ઘણી પેઢીઓ પૂર્વે છૂટાં પડેલાં બહુ જ દૂરનાં સગાં છે!

બીજાં સસ્તન પ્રાણીઓ અને આપણે એક જ મૂળમાંથી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

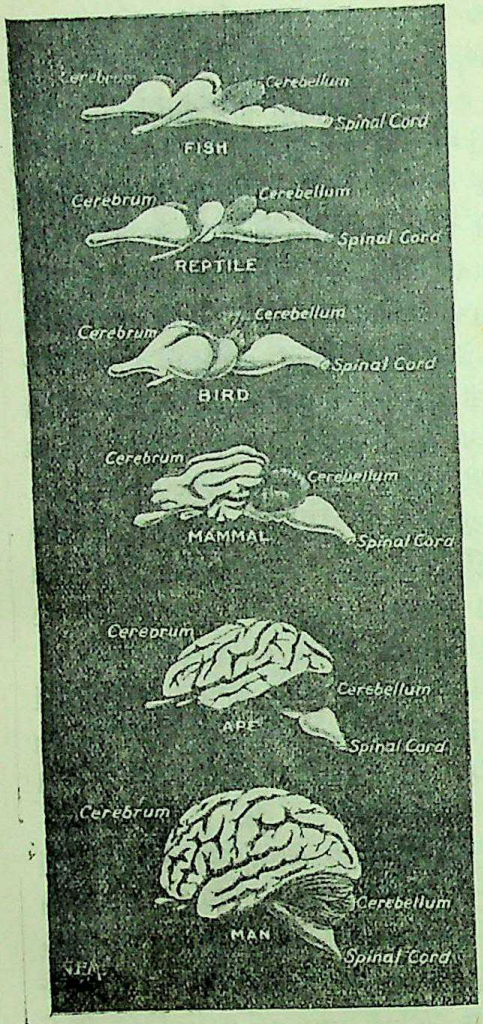
ઉત્પન્ન થયાનો ઘણો જ સબળ પૂરાવો વિજ્ઞાનવિદોને હવે ઉપલબ્ધ થયો છે. વિજાતિય પ્રાણીનાં લોહી એકઠાં થતાં ન ભળતાં તેમાં ઘન ભાગ ઉત્પન્ન થાય છે. સજાતિયના લોહીમાં તેમ થતું નથી. કુતરા અગર વાંદરાના લોહીમાં આપણું લોહી ભેળવીએ તો તરત વાદળા જેવું થઇ, તે ઠીજી જઈ એક બીજા પ્રતિ વિરુદ્ધતા બતાવે છે. પણ જો આપણું લોહી ચિમ્પાંઝી વાનરના લોહીમાં ભેળવીએ તો તે વિરુદ્ધતા ન દર્શાવતું સતું એકજાન થઇને મળી જાય છે. સરતન પ્રાણી સસલાના લોહીમાં આપણું લોહી ભેળવતાં એમાં વાદળા જેવો પદાર્થ બની નીચે બેસે છે. બીજી જાતનાં વાનરોમાં વાદળું સહેજ નજીવું બને છે. પણ નવી દુનિયાના વાનરોના લોહીમાં આપણું લોહી ભેળવતાં ઘણે વખતે એમાં સહજ ફેરફાર થાય છે. પ્રોફેસર સ્કવોબ કહે છે કે "આ ઉપરથી મનુષ્ય અને મનુષ્ય જેવા વાનરો વચ્ચે સગાઇનો નાતો છે, એટલું જ માત્ર નહિ, પણ તે સગાઇ કેટલી પાસેની છે તે પણ નિર્વિવાદિત રીતે સાબિત થાય છે." આવા સબળ પૂરાવાની માહિતી ડાર્વિનના જીવનકાળમાં મળી હોત તો એ મહાનુભાવને કેવો આનંદ થાત એ આપણે કલ્પી શકીએ છિયે!

સહજ કુતુહળ દાખલ અમે આ. ૧૧૩ આપીએ છીએ. એમાં માછલાંથી માંડીને, ઉરગો–પેટે ચાલનાર પ્રાણીઓ, પક્ષી, સરતન પ્રાણીઓ, નરવાનર અને મનુષ્ય, એમના મગજની ઉત્ક્રાંતિ કેવી કેવી થઇ તે દર્શાવ્યું છે.

મનુષ્યની દરેક વ્યક્તિ ગર્ભવાસમાં મૂળ જાતિની ઉત્ક્રાન્તિ થતાં દરમ્યાન તેણે જે જે જુદી જુદી સ્થિતિ વટાવી હાલની સ્થિતિ પ્રાપ્ત કરી છે, તે તે દરેક સ્થિતિમાં થઇ થઇને પછી હાલની સ્થિતિ પ્રાપ્ત કરે છે. ગર્ભવાસમાં મનુષ્યગર્ભ નરવાનરના ગર્ભ જેવો જ હોય છે. બીજી રીતે કહીએ તો ગર્ભ પ્રથમ પૂર્વની સ્થિતિમાં હોઈ, તેમાંથી જુદે જુદે કાળે જુદી જુદી સ્થિતિમાં આવી બદલાતાં બદલાતાં છેવટે જન્મ સમયે હાલતા મનુષ્ય જેવો બનીને બહાર આવે છે!

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



આ. ૧૨૩ માછલાં, ઉરગ (પેટે ચાલનાર) પ્રાણી, પક્ષી, સરતન પ્રાણીઓ, નરવાનર અને મનુષ્યના મગજમાં ઉત્ક્રાંતિને યોગે થયેલ ફેરફાર.

ગર્ભવાસ દરમ્યાન કોઇ કોઇ વખતે ઉત્ક્રાન્તિને બદલે અવનતિ પણ થઈ જાય છે. ઉંચી શ્રેણીપર ચઢતાં ચઢતાં પ્રાણી સરી પડી નીચી શ્રેણીનું પણ બની રહે છે. દુર્ભિક્ષ અગર મહાન રણસંગ્રામના સમયમાં, અગર તો કોઇ એવા જ ભયપ્રદ પ્રસંગમાં જન્મેલાં બચ્ચાં માણસ કરતાં નિચી શ્રેણીનાં પ્રાણીને બહુ મળતાં, કદરુપાં, વિચિત્ર મુખમુદ્રાવાળાં અને કમઅક્કલ થઇ જાય છે. આપણે એવાં જન્મેલાં બાળકોને રાક્ષસ અવતર્યો એમ કહીએ છિયે. માતાના મગજને લાગેલા આઘાતને લઇને આમ બની જાય છે. તોપના ગોળા આવવાના ભયને લીધે વખતે મોટા માણસનાં મગજની પણ સમતુલ્યતા જતી રહી તે જાનવર જેવા વર્ત્તનનો બની જાય છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ગર્ભિણી સ્ત્રીનું મન આનંદમાં રાખવું, એને કોઇપણ તરેહથી આઘાત ન લાગવા દેવો અને એના દોહદ પૂરવા એ નિયમો કેટલા ડહાપણ ભરેલા છે તે આ ઉપરથી સમજાશે.

નાના બાળક એની શક્તિ કરતાં વધારે બળથી કોઇ પણ વસ્તુને પકડી રાખે છે. બાળકના બન્ને હાથે આડી લાકડી પકડાવીએ તો એ એટલા બળથી પકડે છે કે અમુક વખત સુધી જાતે લાકડીને ટીંગાઇ રહે છે. મતલબ કે પોતાના વજન જેટલો ભાર ઉચકી શકે છે. એમ કરતાં એને લગારે અડચણ પડતી નથી. એ રડતું યે નથી. મૂળ પૂર્વ જાતિમાં–વાનરના અવતારમાં–ઝાડ ઉપર વસનાર પોતાની માતાને હાલ જેમ વાંદરાંનાં બચ્ચાં કરે છે એમ–વળગી રહેવાની ખાસિયતના અવશેષ રુપે આટલું લક્ષણ કાયમ રહ્યું છે.

મનુષ્ય પ્રાણીને હાલ પણ–પૂર્વ જમાનામાં હતી તેમ–પુંછડીના ત્રણ ચાર અંકોડા કરોડના છેડા જેડે સંધાયલા અને ચામડીથી ઢંકાયલા હોય છે! ગર્ભવાસમાં એ પુંછડી છુટી હાલી શકે એવી અને પગ કરતાં યે લાંબી હોય છે. ગર્ભવાસમાં મનુષ્યના ગર્ભનું આખું શરીર વાનરોની પેઠે વાળથી આચ્છાદિત હોય છે. માત્ર હાથની હાથેલીઓ અને પગનાં તળીયાં વાળ વગરનાં હોય છે. આ વાળ ગર્ભ છ મહિનાનો થાય એટલે અદૃશ્ય થાય છે. આ પણ ભૂતપૂર્વ અવતારના અવશેષ રુપ છે. વ્હેલ જાતિની સસ્તન માછલીનાં બચ્ચાં પણ ગર્ભવાસમાં અમુક કાળ વાળવાળાં હોઇ, જન્મતી વખત વાળ વગરનાં બની ગયાં હોય છે!

કેટલાક કહે છે કે મનુષ્ય જન્મ્યા પહેલાં થોડો વખત માછલા જેવું, પછી પેટે ચાલનાર પ્રાણી જેવું, પછી ભૂતપૂર્વ ઉતરતી શ્રેણીનાં સસ્તન પ્રાણી જેવું અને આખરે મનુષ્ય જેવું થાય છે. આ કહેવામાં બે મોટી ભૂલ થાય છે. એક તો એ કે આ સરખામણી જે જે પ્રાણી ગણાવ્યાં તેમની જોડે નહિ, પણ તે તે પ્રાણીઓના ગર્ભની સ્થિતિ જોડે કરવી જોઇએ. એટલે કે ગર્ભને ગર્ભ જોડે સરખાવવો જોઇએ. જે સામ્ય છે તે એ અવસ્થામાં છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મનુષ્યના ગર્ભને જ્યારે મગજ, કરોડની જ્ઞાન રજ્જુ ઉત્પન્ન થાય છે, તે કાળે એ ઉતરતી શ્રેણીનાં સસ્તન પ્રાણીને મળતું આવે છે. જ્યારે મનુષ્યગર્ભના હૃદયમાં સસ્તન પ્રાણીઓના હૃદયમાં હોય છે તેવા, ચાર વિભાગ ઉત્પન્ન થતા હોય છે, ત્યારે મનુષ્યને કાચબાની સાથે સરખાવાય. કાચબાના હૃદયમાં ત્રણ કરતાં જાદે વિભાગ હોતા નથી. મનુષ્યગર્ભને જ્યારે મગજ અને મૂત્રપિંડ વગેરે ઉત્પન્ન થતાં હોય છે તે કાળે એ કરોડવાળાં પ્રાણીને મળતું આવે છે. પણ મનુષ્યગર્ભ દરેક વખતે ઉતરતાં પ્રાણીઓની સમાનતા તજતો તજતો, ઉત્ક્રાન્તિને માર્ગે ધપી ધપીને આખરે હાલનું સ્વરુપ ધારણ કરે છે.

બીજી ભૂલ એ થાય છે કે મનુષ્યની ગર્ભાવસ્થાનો વિચાર કરતાં દરેક જાતિ માત્રને, એનામાં જ હોય અને બીજામાં ન હોય એવી, ખાસ એની પોતાની ખાસીયત હોય છે, એ વાત આપણા લક્ષમાં રહેતી નથી. જેમ વ્યક્તિ વિશેષમાં તેમ જાતિ વિશેષમાં પણ લક્ષણોને લઈને તફાવત હોય. મનુષ્યગર્ભ માછલી, પેટે ચાલનાર પ્રાણી, વાનર અને બીજાં સસ્તન પ્રાણીઓના ગર્ભની સાથે સામ્ય ધરાવતો હોય, છતાં તેનામાં રહેલાં જાતિ વિશેષનાં લક્ષણોનું અસ્તિત્વ ભૂલી ન જવું જોઇએ.

દરેક મનુષ્ય પ્રાણી–નર કે નારી–જીવનના આરંભમાં માત્ર રજના એક અંડકોષ રુપે જ હોય છે. આ અંડકોષ જમાનાના જમાનાનાં લક્ષણો અને અસરોથી ભર્યો હોય છે ! ઘણો જ ક્ષુલ્લક, એવો આ અંડકોષ, એક ઇંચના એકસો અને પચ્ચીસમા ભાગ જેવડો હયા છતાં, કોણ જાણે કેવી યે રીતે તેમાં આ બધું સમાયલું છે ! એનામાં માબાપનાં, પૂર્વજોનાં અને મનુષ્ય તરીકે ઉત્ક્રાન્તિ થયા પૂર્વે થએલા બધા અવતારો અને જમનાનાં લક્ષણો ભર્યા પડયાં હોય છે ! અરે જેના વીર્યથી એ ઉત્પન્ન થયું નથી, પણ જે નારી જાતિના ગર્ભસ્થાનમાં ઉત્પન્ન થયું છે, તે સ્ત્રીને પૂર્વે સંબંધ થએલા કોઇ ઇતર નરનાં લક્ષણ પણ વખતે એનામાં કોઇ વખત દૃષ્ટિગોચર થાય છે ! ડાર્વિને એક

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઠેકાણે કહ્યું છે કે ટાંકણીના માથા જેવડા કદનું કીડીનું માથું ચમત્કારિક અને અજાયબ જેવું છે. પરન્તુ મનુષ્ય જાતિનો આ અંડકોષ એથી યે અદ્‌ભૂત અને ચમત્કારી છે. આ બધું એમાં ભર્યા છતાં, પણ જો એ રજઅંડ સગર્ભ થાય નહિ–પુરુષ જાતિના વીર્યની સાથે મળે નહિ, તો બધું નાશ પામે છે. પણ જ્યાં આ રજને વીર્યની સાથે સમાગમ થઇ તે સગર્ભ થયો, કે એનામાં ચૈતન્ય આવે છે અને એ અંડ દુભાગાય છે. એમ ઉત્તરોત્તર દુભાગાતાં દુભાગાતાં વૃદ્ધિગત થાય છે. પછી એના કાર્યશક્તિ પ્રમાણે વિભાગ પડે છે. જુદો જુદો ભાગ જુદો અવયવ બની પોતે જુદું જુદું કાર્ય કરવાની યોગ્યતા સંપાદન કરે છે. એમાંથી જ ખોરાકની નળી, જ્ઞાનતંતુઓ, મગજ અને હાડકાનું પિંજર ઉત્પન્ન થાય છે. વૃદ્ધિ પામતાં બરડાની કરોડની જગાએ એક પોચા હાડકાનો સોટો ઉત્પન્ન થાય છે. કરોડવાળાં પ્રાણીઓમાં ક્રમે આ સોટાને ઓઠે ઓઠે કરોડ ઉત્પન્ન થાય છે. કરોડ ઉત્પન્ન થતાં જેમ દરજીએ તૈયાર કરેલા ડગલામાં બખીઆ ભરતા પહેલાં ફાંટ ભર્યાના ટાંકા બખીયો દીધા પછી પણ કાયમ રહી જાય છે તેમ, આ સોટો શરીરના આધાર આપવાના કાર્યમાંથી નિવૃત્ત થાય છે છતાં, શરીરમાં અવશેષ રુપે કાયમ રહે છે ! એક ક્ષુલ્લક અંડકોષમાંથી શું શું બને છે તે જાણીને આપણે સાનંદાશ્ચર્ય પામીએ છિયે.

એક જ બીજું દૃષ્ટાંત આપીશું. મનુષ્યના ગર્ભને ગળા અને ગરદન આગળ ચાર જોડી ચીરા હોય છે. આ ચીરા–ફાટો–અન્નાશય આગળથી શરુ થઇ છેક શરીરની સપાટી ઉપર આવેલા હોય છે. ગર્ભ સંપૂર્ણ હાલતનો થતાં તેમાંથી બે ચીરાની યૂસ્ટેચિયન ટયૂબ, બન્ને કાનમાંથી ગળામાં ઉઘડતી બે નળીઓ, બને છે. અને બીજા બે ચીરા થાઇમસ નામની માંસગ્રંથીના ઉદ્‌ભવમાં ખપી જાય છે. માછલાં અને દેડકાના શરીરમાં જે જગાએ શ્વાસ લેવાની ચૂઇઓ હોય છે તે જ જગાએ બીજાં પ્રાણીઓમાં આ ચીરા આવેલા છે. પણ પેટે ચાલનાર પ્રાણીઓમાં, પક્ષીઓમાં અને સસ્તન પ્રાણીઓમાં, જળચર અને જળસ્થળચર પ્રાણીઓની ચૂઇની પેઠે આ ચીરા શ્વસન ક્રિયામાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કામ આવતા નથી. ચૂલની જ જગાએ આ ચીરા આવેલા હોવાથી કરોડો વર્ષ પૂર્વે મનુષ્ય અને જળચર પ્રાણીઓની સગાઇ સાબિત થાય છે.

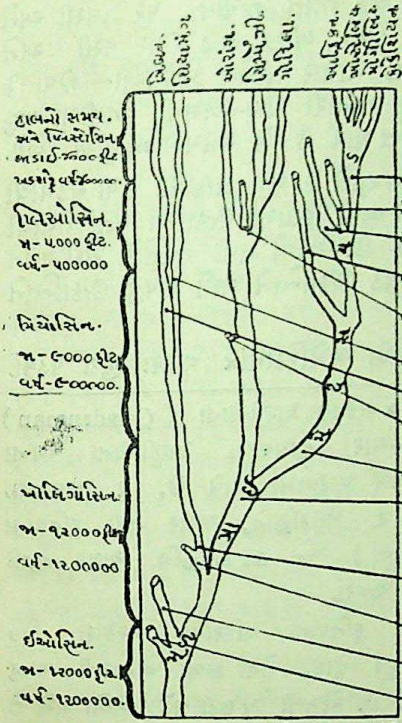
આ સઘળા પૂરાવા ઉપરથી ડાર્વિન કહે છે તેમ, મનુષ્ય પ્રાણી ઉચ્ચભાવના ભર્યું છે; અધમ પ્રાણીઓ–પછી તે મનુષ્ય હોય કે ઉતરતી શ્રેણીનું પ્રાણી હોય તોપણ–મનુષ્યના મનમાં તેમના પ્રતિ દયા ભાવના ભરી છે; મનુષ્યમાં ઇશ્વરી જ્ઞાનનો અભાવ નથી; તેમ જ પોતાના આવા જ્ઞાનને લઇને તે સૂર્યમાળા જેવો કોયડો ઉકેલી શકે છે, છતાં–એનુ, મનુષ્યનું–મૂળ જોવા જઇએ તો એ ક્ષુદ્ર પ્રાણીઓમાંથી જ ઉત્પન્ન થઈ, ઉત્ક્રાન્તિને યોગે થતાં થતાં હાલને દરજ્જે પહોંચ્યું છે, એના નિર્વિવાદિત પૂરાવા મોજુદ છે. કહેવાની મતલબ એટલી જ કે મનુષ્ય નિચ શ્રેણીનાં પ્રાણીઓ અને મનુષ્ય જેવા નરવાનરોમાંથી અસ્તિત્વમાં આવ્યું છે. વાનરોની મૂળ જાતિમાંથી ક્રમે ક્રમે એની ઉત્ક્રાન્તિ થઈ છે. અમુક અવયવો અને શક્તિયો ગૌણ થઇને નવી શક્તિયો પ્રાપ્ત કરી કરીને જુદી જુદી જાતિયો ઉદ્‌ભવી છે અને મૂળ થડમાંથી છૂટી પડતી ગઇ છે; અને મનુષ્ય જાતિ ઉત્ક્રાન્તિને માર્ગે આગળ ધપતી ગઇ છે ! આ બધું થતાં ઘણા કરોડો વર્ષો લાગ્યાં છે. સર રે લાંકેસ્ટર કહે છે તેમ મનુષ્યની ઉત્ક્રાન્તિ ખાસ જુદા જ દેશમાં (field) અને અજાયબ તરેહની થઇ છે. ગમે તેમ હોય પણ જે વસ્તુસ્થિતિ આપણે હાલ: જોઇએ છિયે તેને જ આપણે લક્ષમાં લેવી યોગ્ય છે. મનુષ્યના મૂળ પૂર્વજો કોણ અને કેવા હતા તે કબૂલ રાખવું જ પડે છે, છતાં પારકલ નામનો વિદ્વાન કહે છે કે મનુષ્યના પૂર્વજો ક્ષુદ્ર હતા એટલું કહીને આપણે અટકવું ન જોઇએ. મનુષ્યની મહત્તા પણ કબૂલ રાખવી જોઇએ. એટલે કે જેમ મનુષ્યની ક્ષુદ્ર પ્રાણીમાંથી ઉત્પત્તિ, એમ જ મનુષ્યની હાલના જેવી ઉચ્ચ કક્ષા પ્રાપ્ત કરવી એ બન્ને બાબત આપણા ધ્યાન બહાર જવી ન જોઇએ.

પાસેની આ. ૧૧૪ માં જે મૂળ થડમાંથી ક્રમે ક્રમે નરવાનરો, ભૂતપૂર્વમનુષ્યો અને મનુષ્યો ઉત્પન્ન થયાં તે દર્શાવ્યું છે. એ ક્યારે ક્યારે બન્યુ હશે તે કાળ પણ આડસટ્ટે બતાવ્યો છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

શારીરશાસ્ત્ર, ઇન્દ્રિયવિજ્ઞાન અને ગર્ભશાસ્ત્રના પૂરાવા ઉપરથી પ્રતિપાદિત થાય છે કે પ્રાણીકોટિના જે વર્ગને પ્રાઇમેટ એવું નામ આપ્યું છે અને જે વર્ગમાં વાંદરાં, નરવાનરો અને ભૂતપૂર્વમનુષ્યનો જન્મ થયો છે. તે જ વર્ગમાં મનુષ્યોનો પણ જન્મ થયો છે. આ પ્રાઇમેટ પ્રાણીઓ કયારે અને કયાં ઉત્પન્ન થયાં એ બે મોટા પ્રશ્નો છે. પ્રથમના પ્રશ્નનો જવાબ તો આપણને ભૂસ્તરના રોક ઉપરથી મળે છે, ભૂસ્તર વિજ્ઞાન ઉપરથી જણાય છે કે **ઇઓસિન** વિભાગના આરંભમાં પૃથ્વીના પૃષ્ઠે તૃણરુપી વસ્ત્રો પરિધાન કર્યાં હતાં, તે કાળે પ્રાઇમેટ જાતિનો ઉદ્‌ભવ થયો હતો. અન્તે ગોળાર્ધમાં તેઓ છેક ઉત્તરમાં ઉત્પન્ન થઇ ત્યાંથી આફ્રિકા, હિંદુસ્થાન, મ-



મનુષ્ય અને નરવાનરની પ્રાઈમેટ્સ થડમાંથી ઉત્ક્રાન્તિ

આ. ૧૧૪

લાયા અને દક્ષિણ અમેરિકા તરફ ફેલાયાં હતાં. ઉત્તર અમેરિકામાં પ્રાઇમેટોનો થોડા કાળમાં જ નિર્વંશ ગયો હતો. યૂરોપમાં પણ એમ જ બન્યું હતું. પણ **મિયોસિન વિભાગના** નિચલા ભાગમાં પ્રાઇમેટો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

દક્ષિણમાંથી પાછાં યૂરોપમાં આવ્યાં હતાં. આ બીજી વારના વસવાટનો પણ પ્લિયોસિન વિભાગના ઉપલ્યા સમયમાં નિર્વંશ ગયો હતો.

પ્રાઇમેટ પ્રાણીઓ પોતે શી રીતે ઉદ્ભવ્યાં એ પ્રશ્નનો જવાબ તો કાલ્પનિક જ હોય. મૂળે જીવડાં ખાનાર વર્ગમાંથી ફેરફાર થઇ થઇને આ પ્રાઇમેટ ઉત્પન્ન થયાં. તેમનામાં પણ ભેદ પડીને જુદી જુદી જાતિયો અસ્તિત્વમાં આવી. એક જાતિ જમીન પર વસી અને શિકાર ઉપર ગુજારો કરનાર બની. બીજી ઝાડ ઉપર વસી અને વનસ્પતિ આહારી બની. જીવડાં ખાનાર સસ્તન પ્રાણીઓ—જેવાં કે છછુંદર, શેળો, ચેણ, ઝાડ પર રહેનારી ચેણ—એમની જાતીમાં બહુ સહેલાઇથી ફેરફાર થઇ ઉત્ક્રાન્તિ થાય છે એ આપણે જાણીએ છિયે.

આકૃતિ ૧૧૪ ઉપરથી જણાશે કે મૂળ પ્રાઇમેટ રુપી થડમાંથી જમાના ને જમાના જતાં જુદી જુદી દિશામાં ઉત્ક્રાન્તિ થતાં તેમાંથી જુદી જુદી જાતિયો ઉત્પન્ન થઇ છે. આવી નવી જાતિયો થઇ થઇને છૂટી પડતી અને મૂળ પ્રાઇમેટ થડ ઉત્ક્રાન્તિને માર્ગે ઘપતું, ઉત્ક્રાન્તિને લીધે બદલાતું જ જતું.

મૂળ થડમાંથી પ્રથમ દક્ષિણ અમેરિકાનાંx વાંદરા જુદાં પડયાં.

આ. ૧૧૫
નવી દુનિયાનાં–અમેરિકાનાં વાંદરાં.
પ્લેટિહિનિ.

x સસ્તન પ્રાણીઓના (Quadruman) ચતુર્ભુજ–ચાર હાથવાળાં પ્રાણીઓના વર્ગના ત્રણ ઉપવર્ગ પાડવામાં આવે છે. ૧. નરવાનરો. (ape.), ૨. પ્લેટિહિનિ, અગર નવી દુનિયાંના (અમેરિકાનાં) અને ૩. કેટેહિનિ, અગર જુની દુનિયાંનાં વાંદરાં.

નવી દુનિયાનાં વાંદરાનાં નસકોરાં એક બીજાથી દૂર હોઇ, તેનાં કાણાં બહારની બાજુ તરફ ઉઘડે છે. એમની પુંછડી વડે એઓ ગમે તે વસ્તુ પકડી શકે છે. ચાવવાના દાંતની આગળના દાંતની સંખ્યા જુની દુનિયાનાં વાંદરાંના આવા દાંતની સંખ્યા કરતાં વધારે હોય છે. આ તેમ જ બીજા કેટલાક શારીરિક રચનાના તફાવતને લીધે નવી દુનિયાના વાંદરાનો જુદો જ ઉપવર્ગ પાડવામાં આવ્યો છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એ જાતિમાં જુદી જ દિશામાં ઉત્ક્રાન્તિ થઇ. જમાનાના જમાના ચાલી ગયા પછી જુની દુનિયાનાં* વાંદરાં જેવાં કે મેકે અને ચમ્પૂતનું પાંખડું જુદું પડી તેમનામાં વળી જુદી જ તરેહની ઉત્ક્રાન્તિ થઇ.

*જુની દુનિયાનાં વાંદરાંનાં નસકોરાં તદ્દન પાસે પાસે હોઇને તેમનાં કાણાં નીચલી તરફ એટલે ઉપલા હોઠ ઉપર ઉઘડ્યાં હોય છે. એમને બત્રીસ દાંત માણસ અને નરવાનરની પેઠે જ ગોઠવાયલા હોય છે. આ ઉપવર્ગનાં વાંદરાને પુંછડી હોય છે અગર નથી પે હોતી. પણ એ પુંછડીથી કશું પકડાતું નથી. બહુધા આ ઉપવર્ગનાં પ્રાણીને બેસણીની જગાએ ગાદી જેવું હોય છે. નવી દુનિયાનાં વાંદરાંને બેસણી આગળ આવો ગાદી જેવો ભાગ કદી હોતો નથી. આ ગાદી જેવા ભાગ ઉપર વાળ હોતા નથી. માણસ શિવાય બીજાં પ્રાણીઓમાં પ્રજોત્પાદનની ઇચ્છા અમૂક ઋતુમાં જ થાય છે. એવી માદાના સંગની ઋતુમાં આ વાંદરાની બેસણી આગળની એ ગાદીનો રંગ ઘેરો લાલ થાય છે. કોઈ કોઈ જાતિઓમાં તો આ ગાદીનો રંગ ખૂલતો ગુલાબી હોય છે, જે ઋતુકાળ આવે ત્યારે તેજદાર બને છે.

આ. ૧૧૬
જુની દુનિયાનાં વાંદરાં.
કેટેડ્રિનિ.

પ્લેટિડ્રિનિ માત્ર અમેરિકામાં જ મળે છે. અને કેટેડ્રિની માત્ર જુની દુનિયામાં જ મળે છે. મિયોસિન સમય પહેલાં વાંદરાંઓના અશ્મીભૂત અવશેષો મળ્યા નથી. પણ જે અવશેષો એ સમય પછી મળ્યા છે, તેમાં પણ ઉપર વર્ણવેલો તફાવત મોજુદ છે. તેમ જ કોઇ પણ પ્લેટિડ્રિનિનાં ફોસિલ જૂની દુનિયામાંથી અને કોઈપણ કેટેડ્રિનિનાં નવી દુનિયામાંથી મળ્યાં નથી.

સસ્તન પ્રાણીના પ્રાઇમેટીસ થડમાંથી નવી દુનિયાનાં વાંદરાં ક્યારે છૂટાં પડ્યાં તે આ. ૧૧૪ ઉપરથી સહજ લક્ષમાં આવશે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પાછા જમાનાના જમાના ચાલી ગયા બાદ **ઓલિગોસિન** સમયમાં વાનરની બીજી જાતિ મૂળ થડમાંથી છૂટી પડી. આ શાખાના વંશજો હાલના નાના કદના વાનરો જેવા કે, ગીબન અને શિયામંગ છે. જુઓ આ. ૧૧૪.

ત્યાર પછીના સમયમાં ઘણા જમાના જતાં મોટા નરવાનરો જેવા કે "ગોરિલા,"ની ડાળી છૂટી પડી. છૂટી પડનાર જાતિયોમાં તેમની વિશિષ્ટ ઉત્ક્રાન્તિ ચાલુ રહી, ઓર જ ફેરફાર થયા. મૂળ થડ વૃદ્ધિગત થતાં આગળ જતાં એ જ માફક બીજા મોટા નરવાનરો– "ચિમ્પાંઝી" અને "ઓરાંગ" જાતિ જુદી પડી. જુઓ આ. ૧૧૪ મૂળ થડ તો આ છૂટાં પડેલાં ડાળાંને પાછળ મૂકી ઉત્ક્રાન્તિને માર્ગે ધસતું હતું. તેમાંથી વળી નરવાનરોથી ભિન્ન અને હાલની મનુષ્ય જાતિને વિશેષ મળતી એવી કેટલીક જાતિયો છૂટી પડી. આ નવી જાતિયો જેમ કોઇ કારીગરને મોટું પૂતળું ઘડવું હોય, ત્યારે નમુના તરીકે પ્રથમ ડોળીયું બનાવે તેવી રીતે ઉદ્ભવી હોય નહિ એમ લાગે છે. આ મનુષ્ય સદૃશ પ્રાણીઓ નરવાનરોના છૂટા પડયા પછી કયારે થયાં એ ખાત્રી પૂર્વક કહી શકાતું નથી. કેટલાક વિદ્વાનોને મતે આ ઉદ્ભવ **મિયોસિન સમયમાં**, અને કેટલાકને મતે **પ્લિયોસિન સમયના** આરંભમાં થયો. કેટલાક વિદ્વાનો આ બનાવ પાંચ લાખ વર્ષ પૂર્વે થયો એમ પ્રતિપાદન કરે છે. પણ ભૂસ્તર વિજ્ઞાનને અંગે વર્ષવારી તો હોય જ નહિ, એવા અમારા આ પુસ્તકના પૂર્વાર્ધમાં કરેલા કથનની યાદ આપીએ છિયે.

હવે બીજા પ્રશ્ન–આ ફેરફાર **કયાં**, કઇ જગાએ થયો એને વિષે કાંઇક કહીએ. આરંભ કાળમાં મનુષ્યની જાતિ એશિયાખંડમાં જુદી પડી કહીએ તો તે, નિર્વિવાદ તો નહિ પણ, છેક ખોટું નથી. એ જાતિને ભૂતપૂર્વમનુષ્ય કહીશું. આ ભૂતપૂર્વમનુષ્ય જાતિયે ઝાડ ઉપરનો વસવાટ તજી દઇ જમીન પર વસવા માંડયું. પ્રો. લલ કહે છે કે આપણને મનુષ્યનો જુનામાં જુનો અશ્મીભૂતઅવશેષ એશિયામાંથી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

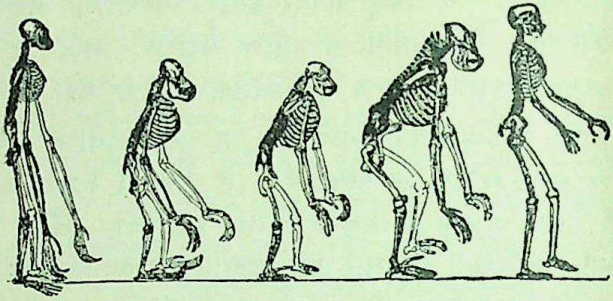
જ (જાવામાંથી) પ્રાપ્ત થયો છે. તેમ જ મનુષ્યજાતિએ પાળેલાં ઘણાં પ્રાણીઓ અને તેમણે વાવેતર કરેલી વનસ્પતિના અરધીભૂત-અવશેષો પણ એશિયામાંથી જ પ્રાપ્ત થયા છે. માટે ખરેખાત ભૂતપૂર્વમનુષ્ય જાતિનો જન્મ પણ એશિયાખંડમાં જ થયો છે.

આ જગાએ ભૂતપૂર્વમનુષ્યો ઝાડ પર વસતાં હતાં તે સમયની, તેમ જ તેઓ જમીન પર વસતાં થયાં તે સમયની કેટલીક હકીકત કહેવી ઉચિત જણાય છે. મનુષ્ય જાતિના કોઈ પણ પેઢીના પૂર્વજો ચોપગાં પ્રાણીઓની પેઠે ચારે પગે ચાલનાર નહોતા. ઝાડ પર તેઓ ચોપગાંની પેઠે ચાલતા નહિ. ઝાડપર ચાલવાથી તેમના હાથ શરીરને ટેકો આપવાના કામમાં નહોતા આવતા, એટલે કે ચાલતાં શરીરનો ભાર હાથ ઉપર નહોતો આવતો. આમ નવરા થએલા હાથ કોઇ પણ વસ્તુને પકડીને મોં'માં મૂકવાની ક્રિયા કરવામાં અને ડાળીઓ પકડી ઉંચે ચઢવામાં વપરાતા. શરીરનો ભાર ઉચકવાનું કેવળ પગને માથે આવી પડવાથી મનુષ્યના પગ સબળ થયા. નવરા પડેલા હાથમાં ચપળતા આવી અને તેઓ અમુક જ કાર્ય કરનાર અવયવ મટી, સામાન્ય રીતે બધા કામમાં ખપ લાગે એવા, હાલની પેઠે સામાન્ય અવયવ બની રહ્યા. ઝાડ ઉપરના વસવાટને લઇને મનુષ્યમાં બીજા યે ફેરફાર થયા. કમ્મરનું ઠાઠું, જંઘની અને પગની માંસગ્રંથીઓ બહુ વપરાશથી બળવત્તર થઇ. કરોડ ગમે તેમ વળે એવી છતાં મજબૂત બની. મુખમુદ્રાના વધારે વપરાશ વડે તાળવાનું હાડકું મજબુત થયું. અંગૂઠાઓને જરુર પડયે બીજી આંગળીઓ કરતાં વિરુદ્ધ દિશામાં કામ કરવાની શક્તિ પ્રાપ્ત થઇ. આ શક્તિ પ્રાપ્ત થવાથી તેઓ ઝાડની ડાળીઓ વધારે સારી રીતે પકડી શકતા. હાથનો ઉપયોગ વધારે કરી શકાવાથી ઓઠ ટુંકા થયા અને દાંત વડે પકડવાની જરુર રહી નહિ. હાથ ઉપરથી શરીરનો બોજો ઉપાડવાની ફરજ મટી જવાથી હાથ ટુંકા થતા ગયા. ગિબન જાતિના નરવાનરથી માંડીને હાલના મનુષ્ય પર્યંત હાથ ક્રમે ક્રમે કેવી રીતે ટુંકા બન્યા અને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મનુષ્ય રફ્તે રફ્તે કેવું ટટાર ઉભું રહેતું થયું તે આ. ૧૧૭માં બતાવ્યું છે.



ગિબન. ઓરંગ ઉટાન. ચિમ્પેંઝી. ગોરિલા. મનુષ્ય.

આ. ૧૧૭

ચહેરાના વધારે વપરાટથી તે આગળ પડતો બન્યો અને પરિણામે વાનરો પેઠે લંબુચો હતો, તે મટીને હાલના મનુષ્યના ચહેરાના ઘાટનો થયો. જેમાં મગજ રહે છે એ પોલ અને હાડકાની ખોપરી મોટી બની. આંખો વાંદરાંની પેઠે ઉંડી ગએલી હતી તે આગળ પડતી થઇ અને ભમ્મરની છાજલી ટુંકી બની. મોંનું ચાહું નાનું થવાથી જડબામાં દાંત સંકડાઇ ગયા. આમ જડબું સંકડાવાથી નૂકશાન થયું છે. દાંત બહુ જ પાસે આવી જવાથી અવાળુ સૂજી જવાનું દરદ લાગું પડયાનાં ચિન્હ પણ ઉપલબ્ધ થયાં છે! હાલ પણ મનુષ્યને દાંતનું દરદ બહુ હેરાન કરે છે? દુનિયામાં નર્યું સુખ ક્યાં છે? ઝાડ ઉપરના વસવાટને લીધે જ મનુષ્યનું માથું આમ તેમ ફેરવી શકાય એવું બન્યું છે. એમ હોવાથી જે દિશા તરફથી અવાજ આવતો હોય તે તરફ માણસ પોતાનો ચહેરો ફેરવી શકે છે, અને ક્યાંથી અવાજ આવે છે તેનો સહેલાઈથી નિર્ણય કરી શકે છે. તેમ જ આંખો વડે અમુક વસ્તુ ખોળી શકે છે. ઉભાં–ટટાર–ચાલવાથી છાતી અને બરડો, બીજાં સસ્તન પ્રાણીઓ જેવાં હતાં તે ગોળાઇ તજીને ચપટાં બન્યાં, અને શ્વસનક્રિયામાં પેટના પડદાએ ભાગ લેવા માંડયો. શ્રવણેંદ્રિયની

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

શક્તિ ઘટી. જે દિશામાંથી અવાજ આવતો હોય તે દિશા નક્કી કરવાને બીજાં સસ્તન પ્રાણીઓ પોતાના કાનને આમ તેમ ફેરવી અવાજ સાંભળે છે. માણસને આંખો, માથું વગેરે ફેરવીને આ બાબત જણાતી હોવાથી કાન ફેરવવા પડતા નથી. ઉપયોગ ઘટવાથી આ કાનને ગમે તે દિશાએ ફેરવવાની શક્તિ પણ ગૌણ થઈ છે. કોઇ કોઇ વિરલ મનુષ્યમાં પોતાના કાન હલાવવાની શક્તિ રહી છે! અમારા ઓળખીતા એક વિદ્વાન પારસી ડેપ્યુટી કલેકટર પોતાના કાન હાથીની પેઠે પોતાની ઇચ્છા મુજબ હલાવી શકતા! સ્પર્શેંદ્રિયની શક્તિ વધી. શિકારી જાનવરો ઘણે દૂર હોય છતાં બીજાં સસ્તન પ્રાણીને તેની ગંધ આવે છે. મનુષ્ય એમ ગંધથી એ વાત જાણી શકતું નથી. ઘ્રાણશક્તિ ઓછી થવાથી તેના ઉપર કાબુ ધરાવનાર મગજના ભાગ ઓછા વત્તા નિર્વિત્ત બની સ્પર્સેંદ્રિય પર કાબુ રાખનાર મગજના ભાગ વધારે ખિલ્યા. ઝાડ ઉપરથી પોતાનાં બચ્ચાં પડી ન જાય એ માટે એમણે ઘણી સંભાળ રાખવી પડતી. આમ હોવાથી એમનામા કુટુંબ વાત્સલ્ય વધ્યું, અને સાલસાઇની ભાવનાનો ઉદય થયો.

કોઇ કહેશે કે ઝાડપર જ વસનાર તો ઘણાં યે પ્રાણીઓ છે અને તમે કહ્યું એ બધું સ્હરાગત ભરેલું જણાય છે. આ વાજબી દેખાતા પૂર્વપક્ષના બે ઉત્તર છે. એક તો એ કે ઝાડ ઉપરના વસવાટ દરમ્યાન ભૂતપૂર્વમનુષ્યમાં મનુષ્યજાતિની ટકી રહેવાની શક્તિને સાનુકુળ એવો મગજનો ઘણો જ વધારો થયો હતો; અને બીજું સંભાવ્ય છે કે ભૂતપૂર્વમનુષ્ય જમીન પર વસતું થયું તે અગાઉ ઉત્ક્રાન્તિ થઇ, તેના પરિણામે જ મનુષ્ય થયું.

મિયોસિન સમયમાં અને **પ્લિયોસિન સમયના** આરંભ કાળમાં એશિયાખંડમાં હવામાન એવાં હતાં કે ભૂતપૂર્વમનુષ્યને પોતાનો વૃક્ષવાસ તજવાની ફરજ પડી. તે કાળે જમીનના ઉંચાણ અને તેનાથી પરિણમતી શુષ્કતાને લીધે જંગલો સુકાઇ જવાથી ભૂતપૂર્વમનુષ્યને જમીનપર વસવા આવવું જ પડયું. અને આમ થએલા

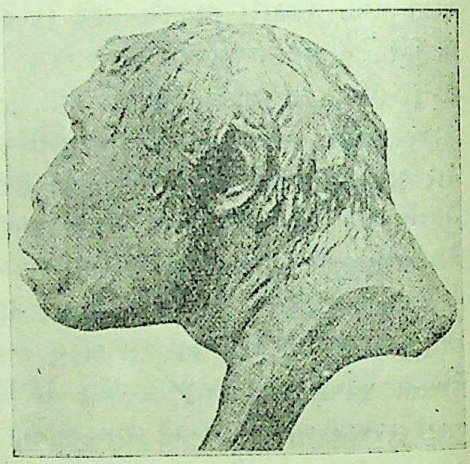
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ફેરફારને લઈને જુદી જ દિશામાં તેની ઉત્ક્રાન્તિ થતાં તેઓમાંથી હાલનું " મનુષ્ય " ઉદ્ભવ્યું.

મૂળ થડમાંથી ફાંટા થઇ થઇને વાંદરાં, વાનરો, નરવાનરો અને ભૂતપૂર્વમનુષ્ય કેવી રીતે થયાં તે કહ્યું. હવે એ ભૂતપૂર્વમનુષ્યો જેઓ લગભગ હાલના મનુષ્યો જેવાં હોવા છતાં હાલના મનુષ્યની કક્ષાએ પહોંચ્યાં નહોતાં તેમની વાત કરીશું.

આ ભૂતપૂર્વમનુષ્યની ફેટલીક જાતિયો જણાઇ છે–આ જાતિના અશ્મીભૂત અવશેષ થોડા જ સંપાદન થયા છે. એમને "**પિથેકેંથ્રોપસ**" કહેવામાં આવે છે. ગ્રીક શબ્દ પિથેકેાસ એટલે પુચ્છરહિત વાનર, એ શબ્દ ઉપથી આ નામ ઉપજાવવામાં આવ્યું છે. એ ટટાર ચાલતું હતું, માટે એને "ઇરેકટસ" વિશેષણ લગાડાય છે, એટલે એનું આખું નામ "**પિથેકેંથ્રોપસ ઇરેકટસ**"



આ. ૧૧૮
ભૂતપૂર્વ મનુષ્ય=જવા મનુષ્ય.
પિથેકેંથ્રોપસ ઇરેકટસ.

એવું છે, **પ્લિયેાસિન** સમયના અંતથી તે **પ્લિસ્ટોસિન** સમયના આરંભકાળ સુધીમાંના આમના અશ્મીભૂત અવશેષ જાવામાંથી ઉપલબ્ધ થયા છે. ઘણું કરીને એ અવશેષો પાંચ લાખ વર્ષ પૂર્વે દટાયલા હશે. આ અશ્મીભૂત અવશેષોની જોડે જોડે હાલ જેમનો નિર્વંશ ગયો છે એવાં બીજાં સસ્તન પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો પણ મળ્યા છે. કમ ભાગ્યે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

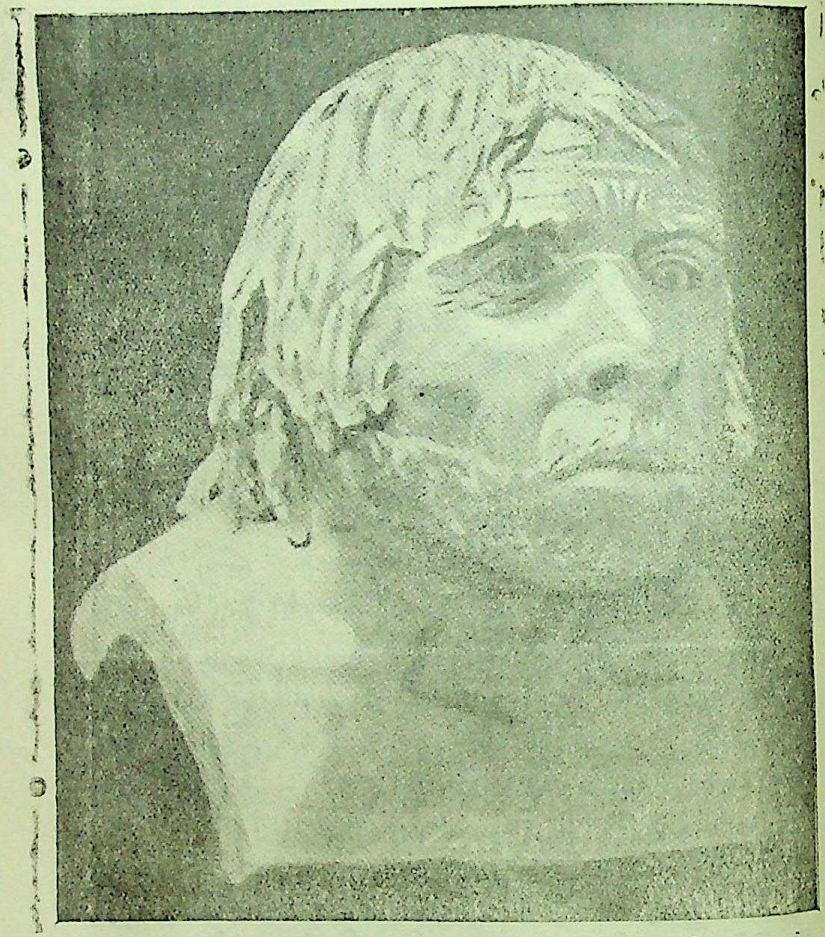
એમના અશ્મીભૂત અવશેષોમાં માત્ર ખોપરી, જંઘનું હાડકું અને બે દાઢો એટલું જ પ્રાપ્ત થયું છે. આટલા જ પૂરાવા ઉપરથી એ પિથેકેંથ્રોપસ ઇરેકટસ સંબંધે કરેલાં અનુમાનોમાં બધા વિજ્ઞાનવિદો એકમત ન થાય એ સ્પષ્ટ છે. કેટલાક વિજ્ઞાનવિદો આ અવશેષો મનુષ્યની પૂર્વે અસ્તિત્વમાં આવેલા નરવાનરના છે એમ માને છે. કેટલાક ઉત્ક્રાન્ત થઇને મનુષ્ય રૂપ ધારણ કરનાર ભૂતપૂર્વમનુષ્યના છે એમ કહે છે. સર આર્થર કીથના મત પ્રમાણે આ ભૂતપૂર્વમનુષ્ય કદમાં, ચાલવાની લઢણ વગેરે સઘળી બાબતમાં મનુષ્ય જેવાં જ હતાં. તફાવત માત્ર તેમના મગજમાં હતો. મળેલા જંઘના હાડકા ઉપરથી જણાય છે કે એ હાડકાવાળું ભૂતપૂર્વમનુષ્ય મનુષ્યજાતિની હાલ જે સરેરાસ ઉંચાઇ છે તેના કરતાં એક ઇંચ ઓછું ઉંચું, એટલે પાંચ ફીટ અને સાત ઇંચ ઉંચું હશે. ખોપરી ઉપરથી જણાય છે કે એનું કપાળ સાંકડું અને નીચું, ભમ્મરો આગળ પડતી અને મગજને રહેવાની પોલ, હાલના મનુષ્યને સરેરાસ હોય છે તેના બે તૃતિયાંસ જેટલી હશે. આ અવશેષો મધ્ય જાવામાં ટ્રિનિઅ નામની જગાએથી ડુબોઇને ઇ. સ. ૧૮૯૪ માં પ્રાપ્ત થયા હતા.

હિડેલબર્ગ મનુષ્ય તે ત્યાર પછીની બીજી શાખા છે. ડા૦ સ્ટોકેન્સેકને ઇ. સ. ૧૯૦૭ માં હિડેલબર્ગ આગળથી એના અશ્મીભૂત અવશેષ સંપાદન થયા હતા. આ સંપાદન થએલા અવશેષોમાં માત્ર નિચલું જડબું અને દાંત જ હતા. આ અવશેષોની જોડે ઘણા કાળથી યૂરોપમાંથી નિર્વંશ ગએલાં પ્રાણીઓ જેવાં કે હાથી, ગેંડા, બિસન અને સિંહના અવશેષો પડયા હતા. આ અવશેષ ૩૦૦૦૦૦ વર્ષ પૂર્વે દટાયા હશે. એમની જોડે પથ્થરનાં બહુ બેડોળ હથિયારો પણ પ્રાપ્ત થયાં હતાં. પણ આ અવશેષોમાંના દાંત મનુષ્યના દાંત જેવા જ હોઇ, જડબું નરવાનર અને મનુષ્યના જડબાના વચગાળા જેવું છે. એને હડપચી બિલ્કુલ નથી. ઘણા વિજ્ઞાનવિદ એ અવશેષો, જેમની ઉત્ક્રાન્તિ થતી હોય તેવી મુખ્ય મનુષ્ય જાતિના હશે એમ માને છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

નિયેણ્ડરથેલેન્સિસ મનુષ્ય ઘણું કરીને પ્લિયેાસિન સમયમાં ઉત્પન્ન થયું હશે. ઇ. સ. ૧૮૫૬ માં ડ્યૂસેલ ડ્રોર્ફની પાસેના નિયેણ્ડર નામના નાળામાંથી આના અવશેષો ઉપલબ્ધ થયા હતા.

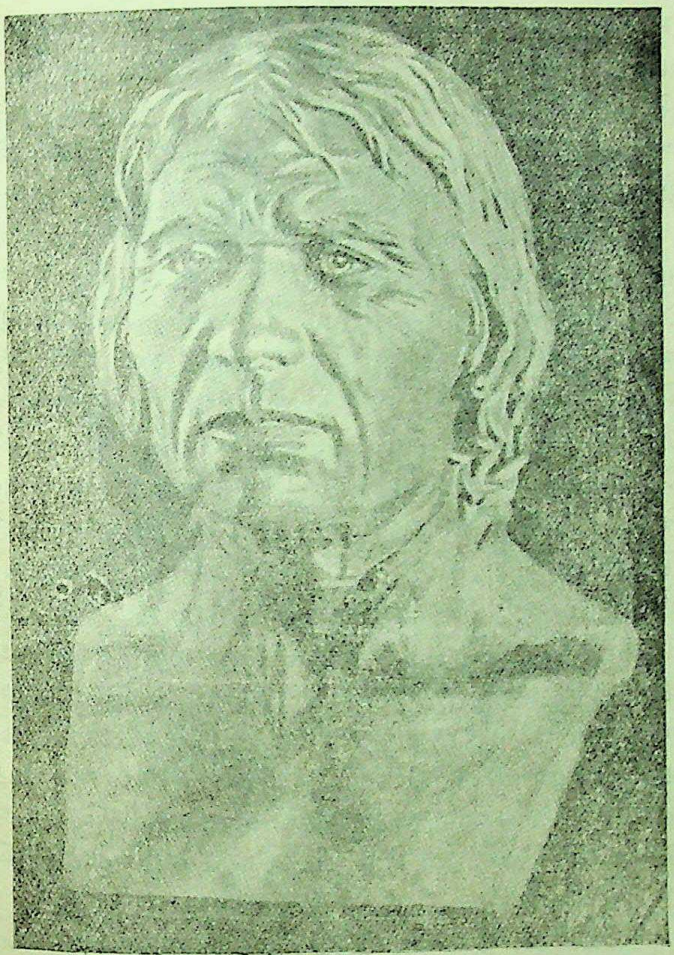


આ. ૧૧૯ નિયેંડરથેલ મનુષ્ય. ત્રિન્ન હિમસમયથી તે આખા ચેાથા હિમસમયમાં અસ્તિત્વમાં હતું તે ભૂતપૂર્વ મનુષ્ય.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

નિયેણ્ડરથેલેન્સિસ મનુષ્ય ૨૫૦૦૦૦ વર્ષ પૂર્વે યૂરોપમાં વસતું. ત્યાર



આ. ૧૨૦ ભૂતપૂર્વ મનુષ્ય. ઉપલ્યા પ્લિસ્ટોસિન સમયમાં, આસરે ૨૫૦૦૦ વર્ષ પૂર્વે દક્ષિણ ફ્રાન્સમાં વસતું કળાકૌસલ્યવાળુ ભૂતપૂર્વ મનુષ્ય ક્રોમેાગ્નોન.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

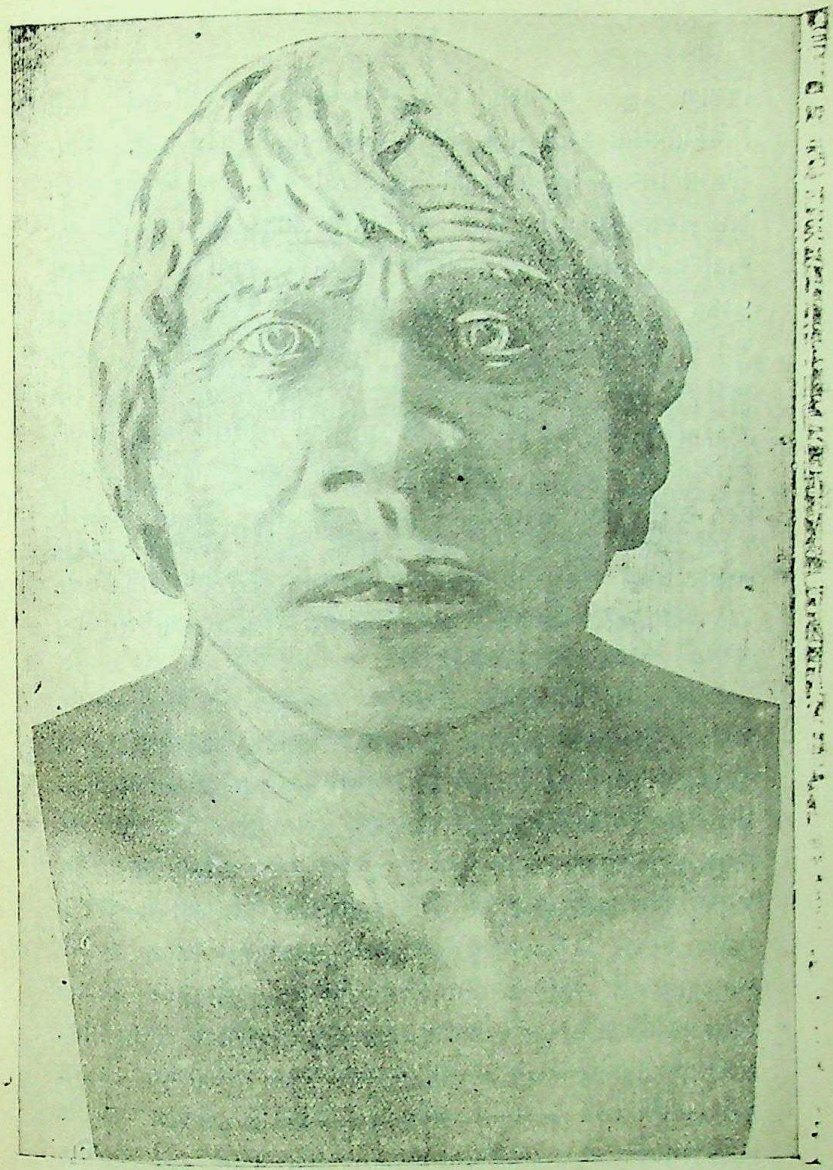
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પછીના આવા જ અવશેષો બેલ્જીયમ, ફ્રાન્સ, ક્રોટિયા અને જીબ્રાલ્ટરમાં પણ મળ્યા છે. આથી નિયેણ્ડરથેલ મનુષ્યને અંગે આપણી માહિતી વિશેષ છે. આ પ્રાણી ગામડીઆની પેઠે લેંઘુ લેંઘુ ચાલતું હશે. છતાં એ કારીગરીમાં વધારે નિષ્ણાત હોઈ ચકમકનાં ખાસ ઢબનાં હથિયારો વાપરતું. એને અગ્નિ પ્રદિપ્ત કરતાં આવડતો. એ પોતાનાં મડદાં માન પુરસ્સર બાળતું અને મુડદાંને મૃત્યુ પછીની લાંબી સ્વર્ગીય મુસાફરીમાં જોઇતાં સાધનો પૂરાં પાડતું. તેમ જ એનું મગજ બહુ મોટું થએલું હતું. પણ એનાં જડબાં અને ભમ્મરો વાનરો જેવાં મોટાં અને આગળ પડતાં હતાં. તેમ જ ઘણી ખરી શારિરીક રચનામાં તે વાનર કુટુંબને મળતું આવતું. હાલના મનુષ્ય કરતાં આ નિયેણ્ડર થેલેન્સિસ જે જે બાબતમાં જુદુ પડતું, તે તે બાબતમાં એ નરવાનરને મળતું આવતું. પ્રો. હક્ષ્લિનું ધારવું એવું હતું કે નિયેણ્ડરથેલેન્સિસ ઉતરતી શ્રેણીનુ હાલનુ મનુષ્ય જ હતું. પણ નિષ્ણાત વિજ્ઞાનવિદોનો મોટો ભાગ ઇ. સ. ૧૮૬૪ માં ગાલ્વેના પ્રોફેસર વુલ્યમ કિંગે દર્શાવેલા અભિપ્રાયોને મળતો આવે છે. એમનું માનવું એવું હતું કે મૂળ થડમાંથી જુદી પડી પડીને જે જાતિયો ઉપન્ન થઇ તેમાંની મનુષ્યની પૂર્વે જુદી પડેલી કોઇ દૂરની જાતિનું આ નિયેણ્ડર થેલેન્લિસ હતું. જેવી રીતે હાલની કોઇ કોઇ નીચી શ્રેણીની મનુષ્ય જાતિ એકાએક નિર્વંશ જઇ અદૃશ્ય થાય છે, તેવી જ રીતે આ જાતિ પણ એકાએક અદૃશ્ય થઇ હતી. આ બનાવ ચોથા અને મોટા હિમસમયમાં બન્યો હતો. પણ એ જાતિના નિર્વંશ ગયાની પૂર્વે, એમાંથી ઉત્પન્ન થએલી નહિ, પણ એની પછી થનાર, હાલની મનુષ્ય જાતિએ દેખા દીધી હતી.

ત્યાર પછી મૂળ થડમાંથી **પીલ્ટડાઉન મનુષ્યો** થયાં. એના અશ્મીભૂત અવશેષો ઇ. સ. ૧૯૧૨ માં સસેક્ષ પરગણામાંથી સંપાદન થયા છે. એ અવશેષોમાં એની ખોપરી જડી છે, જેના ઉપરથી જણાય છે કે એનું મગજ મોટું હતું. કપાળ ઉન્નત અને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



આ. ૧૨૧ દોઢ લાખ વર્ષ પૂર્વે, નિયેંડરથેલ મનુષ્યની પહેલાં અસ્તિત્વમાં આવેલ જ્ઞાનપૂર્વ પિલ્ટડાઉન મનુષ્ય.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વિશાળ હતું. ભમ્મરનું હાડકું-છાજલી-નિયેંડરથેલેન્સિસ અને પિથેકેંથ્રોપસના કરતાં નાનું એટલે એાછું આગળ પડતું હતું. અવશેષોમાં નિચલા જડબાનો દાંત પણ મળ્યો હતો. પણ એ દાંત વખતે કોઇ નરવાનરનો હશે. કાં કે એ દાંતમાં ઘણી ભિન્નતા છે. આ અવશેષ બ્રિટનમાં મળેલા અવશેષોમાં જુનામાં જુના છે. ડા. સ્મિથ વુડવર્ડે એ પ્રાણીનું નામ "ઇઓ એંથ્રોપસ" પાડયું હતું. એમના મતે આ પ્રાણીની ઉત્ક્રાન્તિ હાલના મનુષ્યની ઉત્ક્રાન્તિ કરતાં જુદા જ ધોરણ ઉપર થઇ હોય એમ જણાતું હતું. જો એ દાંત પિલ્ટડાઉન મનુષ્યનો હોય, તો એ પ્રાણીમાં નરવાનર અને મનુષ્ય એ બન્નેનાં લક્ષણોનું મિશ્રણ હોવું જોઇએ. ખોપરી ઉપરથી મગજને સંબંધે કહેતાં સર આર્થર કીથ કહે છે તેમ, એના મગજની રચના હાલના મનુષ્યના મગજના જેવી હોવી જોઇએ. કેટલાંક લક્ષણો પ્રથમ ઉત્પન્ન થનાર આદિકાળના મનુષ્ય જેવાં હતાં. જો અહીં તહીં થોડો ફેરફાર થાય, તો એ મગજ હાલના મનુષ્યના મગજને બરાબર મળતું આવે.

પણ મનુષ્યના મગજ સંબંધી જ આપણું જ્ઞાન સંપૂર્ણ નથી. મગજના અમુક અમુક ભાગના ઉપયોગને અંગે આપણે કાંઇ જાણતા નથી. આપણે અનુમાન કરીએ છિયે કે જે મગજ આપણા-હાલના મનુષ્યના મગજ જેવા ઢાળામાં-ખોપરીમાં રહ્યું હશે તેની શક્તિ આપણા મગજના જેવી જ હશે. હાલના મનુષ્યની પેઠે જ આ પિલ્ટડાઉન મનુષ્ય જોઇ શકતું હશે; એને એવી જ લાગણી થતી હશે; એ આપણી પેઠે જ વિચાર કરી શકતું હશે; અને આપણા જેવાં જ સ્વપ્નો અનુભવતું હશે. એનું અસ્તિત્વ ૧૫૦૦૦૦ વર્ષ પૂર્વે, અને કેટલાક વિજ્ઞાનવિદોને મતે ૫૦૦૦૦૦ વર્ષ પૂર્વે હતું. મનુષ્યના પુરાતનપણા સંબંધે વિજ્ઞાનવિદો એકમત નથી. આપણે માત્ર એટલી જ કલ્પના કરી શકીએ છિયે કે મનુષ્ય જાતિ મૂળ થડમાંથી ઉત્પન્ન થએલી બીજી જાતિયો કરતાં વિશિષ્ટતાને લઇને ભિન્ન થયાને કાંઇ લાખો વર્ષ વહી ગયાં છે !

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(૨૩)

મનુષ્યની ઉત્ક્રાન્તિ-ચાલુ.

મૂળ સસ્તન પ્રાણીઓના બીજા વર્ગો કરતાં પ્રાઇમેટનો વર્ગ છૂટો પડ્યો અને તેમાંથી જાણે કુદરતે અજમાયસ દાખલ નિપજાવ્યા હોય એમ જુદી જુદી જાતિયો છૂટી પડતી ગઇ. પરિણામે વિશિષ્ટતાને લીધે **નવી દુનિયાનાં વાંદરાનું** કૂણું છૂટું પડ્યું. મૂળ થડ ઉત્ક્રાન્તિને માર્ગે આગળ વધતું ગયું અને જમાનાના જમાના ગયા પછી મૂળ થડમાંથી **જુની દુનિયાના વાંદરાં** છૂટાં પડ્યાં. નાના નરવાનરનું મૂળ થડ આગળ જ ધપતું ગયું તેમાંથી, વળી ઉત્ક્રાન્તિને લીધે ફેરફાર થઇ, ઓલિગોસિન સમયમાં, આ અન્યા પછી ઘણા જમાનાના જમાના થતાં મિયોસિન સમયમાં **પ્રાથમિક ગિબન** અને **પ્રાથમિક શિયામંગનાં** બે થડીઆં જુદાં પડ્યાં. પોતપોતાની લાક્ષણિક ઉત્ક્રાન્તિને કારણે અદ્યાપિ પર્યંત આ બે થડીઆં ધપતાં સતાં ગિબન અને શિયામંગ હાલ પણ મોજુદ છે. ઓલિગોસિન સમયમાં મનુષ્ય અને મોટા નરવાનરનું થડ સામાન્ય રહ્યું. તે ઉત્ક્રાન્તિને માર્ગે આગળ જતાં તેમાંથી મિયોસિન સમયમાં **પ્રાથમિક મોટા નરવાનરનું** નાનું થડીયું જુદું પડ્યું. અને મૂળ થડીયું આગળ ધપ્યું, તેમાં પ્લિઓસિન સમયમાં **ઔરાંગ,** ત્યારપછી **ચિમ્પાંઝી** અને ત્યારબાદ **ગોરિલાની** જાતિ જુદી થઇ. મૂળ થડીઆમાંથી મોટા નરવાનરની એક શાખા મિયોસિન સમયમાં જુદી પડી, આખો પ્લિઓસિન સમય ટકી, પ્લિસ્ટોસિન સમયના શરૂ કાળમાં અટકી ગઇ. મૂળ પ્રાઇમેટ થડીયું વધારે ને વધારે ખિલતું સતું આગળ જતું હતું તેમાં પ્લિયોસિન સમયના આરંભ કાળમાં **નિયેણ્ડર થેલિએન્સિસ, પિલ્ટડાઉન, જાવાનો મનુષ્ય-હિડલ્બર્ગનો મનુષ્ય** વગેરે જાતિયો અસ્તિત્વમાં આવી. આ જાતિયો પૃથ્વી ઉપર ઝાઝી ટકી નહિ. તેઓ જાણે અજમાયશ દાખલ બનાવી ન હોય એમ, કેટલોક કાળ અસ્તિત્વ ભોગવી લય પામી. આ જાતિયો મનુષ્યના પૂર્વજો તો નહિ, પણ મનુષ્યની પૂર્વભૂત જાતિયો કહેવાય એમ છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

છેવટે વિશિષ્ટતાને લઇને પ્લિયોસિન સમયના અંતની પાસેના કાળમાં હાલની **મનુષ્ય જાતિએ** દેખા દીધી. આગળ જતાં એ મનુષ્ય જાતિમાં પણ ભિન્નતા આવી જઇ, એમાંથી **આફ્રિકન, ઑસ્ટ્રેલિયન, મોંગોલિયન** અને **યૂરોપિયન** વગેરે જાતિયો જુદી પડી. હજુ પણ મૂળ થડની ઉત્ક્રાન્તિ ચાલુ છે. જાતિયો રોળભેળ થાય છે અને અતઃપર તેમાંથી શું પરિણમશે એ કોનાથી કહેવાય ? કેવી ભવ્ય કલ્પના !

હાલના મનુષ્યનાં હાડપિંજરો ડોરડોનમાં ક્રોમ્બ્રકેબેલમાંથી, ઇંગ્લંડના કેન્ટ પરગણામાં ગેલી હિલમાંથી, પેરિગોર્ડમાં ક્રોમેગ્નોનમાંથી અને રિવિએરાના મેન્ટોનમાંથી મળી આવ્યાં છે. વિજ્ઞાનમાં આ જાતિયોને **ગહ્વર-કંદરવાસી મનુષ્યો** કહ્યા છે. એમને **પથ્થરયુગના** આરંભના મનુષ્યો પણ કહેવાય છે. તેમની ખોપરીઓ કદમાં મોટી હતી; તેમને ખાસ દેખાઇ આવે એવી હડપચી, તેમ જ તેમનો બીજો દેખાવ હાલના મનુષ્યના જેવો હતો. મતલબ કે તેઓ દેખાવે આપણા જેવા જ હતા. આ જાતિયોએ કંદરોની દિવાલો ઉપર દોરેલાં ભાવપૂર્ણ ચિત્રો અને નગ્ન સ્ત્રીઓનાં ઘડેલાં પૂતળાં ઉપલબ્ધ થયાં છે. તેઓ મુડદાને શ્રમભરેલી રીતે દફનાવતા, તે ઉપરથી અનુમાન થાય છે કે તેઓ મૃત્યુ પછીની કોઇ અવસ્થા છે એમ માનતા હશે. આ મનુષ્યો પથ્થરની પાળીઓ, ખરપા, કોદાળીઓ અને બીજાં હથિયાર અને ઓજારો બનાવતા. આ ઉપરથી આ જાતિયો કેવી રીતે સુધરતી જતી હતી અને તેમનામાં કળાનો ઉદય થતો હતો તેનું અનુમાન કરાય છે.

આ પથ્થરયુગના મનુષ્યોની કેટલીક મોટી ખોપરીઓ જોતાં એક પણ બાબત એવી જણાતી નથી કે જેથી એમને પ્રથમ ઉત્પન્ન થએલા–શરૂવાતના–નીચી શ્રેણીના મનુષ્યો કહી શકાય. એમના દાંત હાલ લાખો પેઢીઓ પછી ઉત્પન્ન થએલા આપણા દાંત જેવા અને જેવડા જણાય છે. અરે, એમને અવાળુ સુજી આવવાનો રોગ પણ થતો હોય એવાં ચિન્હો પણ જણાય છે ! ! **નિયેણ્ડર** થેલ જાતના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મનુષ્યો આ પથ્થરયુગના કંદરવાસી મનુષ્યોના સમકાલિન હોય એમ જણાય છે. એમ પણ હોય કે, આ કંદરવાસી મનુષ્યોએ નિયેાન્ડર ઘેલનો નિર્વંશ કાઢયો હોય. એ અને બીજી સાથે સાથે ઉદ્ભવેલી જાતિયો નાબુદ થવામાં એમનો જ ઓછો વત્તો હાથ હોય.

આ કંદરવાસીઓ એમની શક્તિને અનુસરતા લાંબા કાળ સુધી યૂરોપમાં ટકી રહ્યા નથી એ અનયમ છે. એએો રફતે રફતે ક્ષીણ થતા ગયા છે. માત્ર પોતાની હયાતીના પૂરાવા તરીકે હાલ મળી આવતી નિશાનીઓ મૂકતા ગયા છે. આ જાતિના નિર્વંશ ગયા પછી યૂરોપમાં એશિયામાંથી વસતીનો બીજો ખળકો આવ્યો હોય એ સંભાવ્ય છે. સઘળી જાતિનો આમ નિર્વંશ જાય જ, એવો કાંઇ જીવન-શાસ્ત્રનો નિયમ નથી. ઘણી યે જાતિયો બળવત્તર થતી સતી લક્ષાવધી વર્ષો સુધી ટકી રહી છે. પણ મનુષ્ય જાતિયોમાં તો સઘળી જાતિયો અમુક સમય બીલ્યા પછી ઓછી થવા માંડતી હોય એમ જણાય છે. એમ થતે થતે એ જાતિનો નિર્વંશ થાય છે. મનુષ્ય જાતિયો ક્ષીણતા પામી તેનો આમ અન્ત આવે તેનાં કાંઈ કારણો જણાતાં નથી. કેટલીક વખત આજુબાજુની પરિસ્થિતિને લઇને, કેટલીક વખત તેમના પોતાના મનની સ્થિતિને લઇને, કેટલીક વખત પ્રતિસ્પર્ધીઓના અંતરાયોને લઇને અને કેટલીક વખત નવી જ તરેહનાં–જેવાં કે મેલેરિયા, અને ક્ષયનાં જંતુઓના ઉદ્ભવને લઇને આ જાતિયો ક્ષીણ થઇ અદૃશ્ય થઇ હોય. (જુઓ આ. ૧૧૪).

પથ્થરનાં સુંદર, પણ અણઘડ રીતે કરેલાં ઓજાર વાપરનાર મનુષ્ય જાતિ ગૌણ થયા પછી, પથ્થરનાં ઘણાં સુંદર, કારીગરીવાળાં અને ઓપ ચઢાવેલાં ઓજાર વાપરનારી જાતિ દૃષ્ટિગોચર થાય છે. સ્કેાટલંડના પૂર્વેમાં રહેનારી જાતિયો આવાં સુંદર કારીગરીવાળાં હથી-આરો વાપરતી. આ જાતિ મોટા હિમસમયનો હિમ પિગળ્યા બાદ યૂરોપમાંથી સ્કેાટલંડમાં આવી હતી. એમના અશ્મીભૂત અવશેષો "પચ્ચાસ ફીટ" નામના દરીઆના ઉપકંઠમાંથી ઉપલબ્ધ થયા છે. આ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જગા હાલ તો સુક્કો અને ઉંચાણમાં આવેલી છે, પણ આ નવાં ઓજાર વાપરનાર જાતિના અસ્તિત્વના સમયના આરંભકાળમાં ત્યાં ઘરીઆ કાંઠો હતો. આપણે ઓપેલાં ઓજાર વાપરનાર જાતિના સંબંધમાં ઘણી હકીકત જાણીએ છીએ. એ જાતિ શિકાર કરતી, પક્ષીઓ પકડતી, અને માછવાં યે પકડતી. એઓ જનાવરો પાળતા નહિ. તેમ તેમને ખેતીનું જ્ઞાન નહોતું. હાલનાં મનુષ્યની સામાન્ય ઉંચાઇના કરતાં તેઓ બે ઇંચ ઠિંગણા હતા. એઓ બહુ જહેમતભરી ઉદ્યોગી જીંદગી ગાળતા. સર આર્થર કીથ કેંટમાં કેલ્ડ્રમ આગળથી સંપાદિત અવશેષો ઉપરથી અનુમાન કરે છે કે ૪૦૦૦ વર્ષ પૂર્વે આ જાતિ પહેલી ખેતી કરનારી હતી. એમનાં માથાં મોટાં, મગજ વધારે ભારે, અને હાલના બ્રિટિશોની શરેરાશ ઉંચાઇ ૫'–૮' છે, તેનાથી તેઓ બે ઇંચ નીચા હશે. એમનાં તાળવાં પહોળાં અને દાંત હાલના નરમ અને મૃદુ ખોરાક ખાનાર મનુષ્યના દાંત કરતાં વધારે સારા હશે. પશ્ચિમ અને દક્ષિણ યૂરોપનાં મનુષ્યોની પેઠે તેમને મુવા પછીની સ્થિતિનો કાંઇક ખ્યાલ હશે. કારીગરીમાં પણ એ જાતિ આગળ વધી હશે એઓ પથ્થરોને ઉભા દાટતા તે, વખતે તે વડે દિવસ વારની ગણત્રી કરવા સારુ હશે. વધારેમાં તેઓ ખોપરીની જોખમભરી વાઢકાપ પણ કરતા ! ચાર હજાર વર્ષનો સમય જે ઉપર કહ્યો તે માત્ર સંભાવ્ય ધારીને જ કહ્યો છે. બાકી આ જાતિ ૩૦૦૦૦ વર્ષ ઉપર હશે; અને એ કાળે પણ એ જાતિ કાંઇ તરતની અસ્તિત્વમાં આવેલ નહોતી !

મનુષ્ય જાતિની સાનંદાશ્ચર્ય પમાડે એવી ઉત્ક્રાન્તિને અંગે બીજી વાત કહીએ. એ વાત તે ધાતુના યુગની છે. ખરું જોતાં હાલ પણ ધાતુનો યુગ પ્રવર્તે છે. ઓપેલાં હથિયાર વાપરનાર જાતિના અસ્તિત્વમાં જ આ ધાતુના યુગનો આરંભ થયો હતો. મનુષ્યોને સૌથી પ્રથમ ત્રાંબુ સંપાદન થયું જણાય છે; ત્યારપછી કાંસું અને છેલ્લું લોઢું. ઇ. સ. પૂર્વે ત્રીસથી ચાળીસ લાખ વર્ષ પૂર્વે મનુષ્ય ત્રાંબુ જ વાપરતા.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જુદી જુદી જાતની કાચી ધાતુઓ ભેળવવાથી કાંસું નિપજ્યું હશે. ઇજીપ્તમાં, મેસિલોનમાં, ગ્રીસમાં અને યૂરોપમાં **કાંસાના યુગનાં** ચિન્હો જણાયાં છે. લોઢું પ્રથમથી જ કેમ નહિ વપરાયું હોય એ કહી શકાતું નથી. ઇ. સ. પૂર્વે દશથી વીસ લાખ વર્ષ ઉપર લોઢાનો પ્રથમ ઉપયોગ થયો. લોઢાનાં ઓજારો અને હથિયારોના ઉપયોગવડે મનુષ્યની ઉત્ક્રાન્તિને સારો સહારો મળ્યો હશે.

પશ્ચાદવલોકન કરતાં મગજના વધારાની આંતરપ્રવૃત્તિ, હાથની ચપળતા, સમુહમાં વસવાની વૃત્તિ અને આનંદિત કલબલાટ કરવાની ટેવને લીધે સૌથી પ્રથમ બીજાં સસ્તન પ્રાણીઓમાંથી પ્રાઇમેટ વર્ગ ઉદ્ભવ્યો. વાનરો અને હાલનાં મનુષ્યો જેમાંથી થયાં તે મૂળ થડમાંથી મેરીનો અને એવાં નાનાં નવી દુનિયાનાં વાંદરાં છૂટાં પડ્યાં, ત્યારબાદ નાના નરવાનરો છૂટા પડ્યા. પછી આ પ્રાણીઓથી છૂટા પડી જાણે અજમાયશી પ્રયોગ તરીકે ઉદ્ભવ્યાં હોય એમ મોટા નરવાનરો છૂટા પડ્યા. ટટાર ચાલનાર પિથેકેંથ્રોપસ, હિડલબર્ગ મનુષ્ય, નિયેંડરથેલ અને સસેક્ષમાંથી સંપાદન થતાં મનુષ્યો ઉદ્ભવ્યાં. આમ થતાં પણ મૂળ થડ પ્રાઇમિટીસમાં ઉત્ક્રાન્તિ ચાલુ જ રહી અને છેવટે આ બધા નિયેણ્ડર જાતિથી ભિન્ન હાલનું મનુષ્ય અસ્તિત્વમાં આવ્યું. પરિણામે હાલના મનુષ્યોમાં પણ જુદા જુદા પેટાવર્ગોની ઉત્પત્તિ થઇ. અણઘડ પથ્થરનાં ઓજાર વાપરનાર જાતિ બળવત્તર હતી. તેમાં સુધારો થતાં થતાં મનુષ્ય ઉંચી શ્રેણીએ ચઢતું ગયું છે. વ્યક્તિત્વ, સ્વાતંત્ર્ય અને શિષ્ટજનતાના ઉદયવડે જાતિ સુધરી ને ચળકતાં–ઓપેલાં હથિયાર વાપરનારી જાતિ પરિણમી. આ જાતિયોના અસ્તિત્વ અને અભ્યુદય કાળે હિમસમય એક પછી એક એમ ચાર વાર પ્રવર્ત્યો છે. હિમસમય અને પ્રાણી અને વનસ્પતિને વસવા યોગ્ય સમય, એમ અનુક્રમે એક પછી એક આવવાથી મનુષ્ય જાતિને લાભ થયો છે. આ સમય પૂરો થતી વખત ધાતુયુગ આરંભાઈ ચૂક્યો હતો. (જુઓ આ. ૧૧૪).

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મનુષ્ય હૃદયમાં જીવવાની, જીવન લંબાવવાની અને ખાવાની ભાવનાઓ ખેરી જ, બીજી ભાવનાઓના ઉદય સંબંધે પણ કાંઇ કહેવું ઉચિત છે. દરેક બાબતમાં ઐતિહાસિકકાળ પૂર્વની મનુષ્યજાતિ આપણા હાલના મનુષ્યને મળતી હતી. છતાં એ જાતિયો કેવળ અજ્ઞાનમાં ડૂબેલી હતી. જબરા ગુન્હા કરનારી, અને મનોવૃત્તિયોને તદ્દન આધીન હતી. તેઓ ક્રૂર અને જંગલી ભ્રમણાઓને વશ વર્ત્તતી. આ મનુષ્ય જાતિમાં પણ ફેરફાર થઇ થઇને પેટા જાતિયો નિપજી છે. આ પેટા જાતિયો અમુક અમુક જગાએ સારી રીતે વિસ્તાર પામી છે. વળી કેટલીક જુદી જુદી પેટા જાતિયો અગર જાતિયોના સમ્મેલનવડે નવી જ પેટા જાતિયો પણ ઉત્પન્ન થઇ છે. આવી જાતિયો પોતાની જાતિમાં જ સંતતી ઉત્પાદન કરવાના ફળ તરીકે પોતે દઢ થઇ, એમની અમુક ખાસિયતો સ્થાયી બની ગઇ. જમાનાને જમાના સુધી ચાલુ રહેલી આવી વસ્તુસ્થિતિ કાયમ રહેવાને યોગે મનુષ્યોના મોટા વર્ગો, જેવા કે હબસી, ઓસ્ટ્રેલિયાના હબસી, મોંગોલિયન અને કોકેશિયન એવા વર્ગો સ્થાયી થઇ ગયા. સલાહના સમયમાં અગર કોઇ એવા પ્રસંગવશાત્ આ વર્ગો બીજા જુદા વર્ગ જોડે ભેળાય એ સ્વાભાવિક છે. આવા સંમિશ્રણથી થતી સંતતીમાં સહજ તફાવત આવતો. કાળે કરીને એ તફાવત સુદઢ થતો. આમ ઘણી પેટા જાતિયો નિરાળી બનતી ગઇ. ભિન્ન જાતિના સંયોગોને પરિણામે નવાં લક્ષણો, ખાસિયતો આવે, પોતાની જ જાતિમાંની વ્યક્તિયોના સંયોગે એ ગુણો સુદઢ થાય. એમ મનુષ્ય પ્રાણીમાં ફેરફાર, ઉત્ક્રાન્તિ થઇ થઇને વર્ગ, જાતિ, અને પેટા-જાતિયો ઉત્પન્ન થઇ છે.

મનુષ્ય પ્રાણીઓ એક જ જગાએ સ્થાયી ન રહેતાં રહેઠાણ બદલતાં અને તેને લીધે પણ જુદી જુદી જાતિયો નિકટ સંબંધમાં આવતી. મનુષ્યની આ જુદી જુદી જાતિયો સંબંધી કો'યડો સહજમાં ઉકેલી શકાય એવો નથી. પ્રાણીશાસ્ત્રની રુએ મનુષ્યજાતિની જાતિયો જોવા જઇએ તો, ગુંછળાં ગુંછળાં જેવા વાળવાળા આફ્રિકનો, લિલાશ-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પડતા કાળા ઓસ્ટ્રેલિયનો, સીધા વાળવાળા મોંગોલિયનો, ગુંછળાં ગુંછળા જેવા વાળવાળા અગર સીધા વાળવાળા દ્રાવિડિયનોની પૂર્વે થએલા મનુષ્યો, અને કૉકેશિયન એટલા મોટા વર્ગ જણાય છે. તેમ જ લોહીના સામ્ય કરતાં અમુક જાતિમાં થએલી પ્રગતિને લઈને પણ ઘણી ઉપજાતિયો ઉત્પન્ન થઇ છે. મનુષ્ય જાતિનો આ પ્રશ્ન માનુષ-શાસ્ત્રની જાદે ખિલવણી થશે, ત્યારે ઉકેલાશે. હાલ તો જાતિ એટલે ક્ષુલ્લક તફાવત ન લેખવતાં, એકત્ર થએલો જનસમુહ એટલો જ અર્થ કરી શકાય.

મનુષ્ય સિવાય બીજાં સસ્તન પ્રાણીઓ, જેવાં કે ઘોડો, હાથી વગેરેમાં પણ કેટલે દરજ્જે મગજની ઉત્ક્રાન્તિ થઇ છે. પોતાની વાણીના ઉચ્ચારણને લઈને પ્રાણીઓ ઉંચી શ્રેણીએ પહોંચે છે. પણ આમ પ્રાણીને ઉચ્ચતર શ્રેણીએ ચઢાવનાર મગજની પોતાની ઉત્ક્રાન્તિ શી રીતે થઈ અને મગજ અને જ્ઞાનતંતુઓ શી રીતે ઉંચી શ્રેણીએ ચઢયાં તે કહી શકાય એમ નથી. છતાં એક બે અનુમાનો રજુ કરવા યોગ્ય જણાય છે.

એક તો એ કે, નીચી શ્રેણીનાં સસ્તન પ્રાણીઓઃ–જેવાં કે "ઇન્સેક્ટિવોરા" (જીવડાં ભક્ષી), રોડેંટઃ–જેવાં કે સસલાં, શાહુડી, ઉંદર, અને એમનાથી પણ વિશેષ, કોથળીવાળાંઃ–જેવાંકે કાંગારુ, જેમનામાં ગર્ભવાસનો સમય બહુ ટુંકો હોય છે, તેમના કરતાં ઉંચી શ્રેણીનાં સસ્તન પ્રાણીઓનો ગર્ભવાસનો સમય લાંબો હોવાથી તેમનાં મગજ બહુ ઉત્ક્રાન્તિવડે મોટાં થએલાં અને સુધરેલાં હોય છે.

બીજું શરીરની અંદરની કેટલીક માંસગ્રંથી–જેવી કે થાયરોડ, વધારે પ્રફુલ્લિત થવાથી ગર્ભ ઉપર તેની વધારે અસર થઇ મગજ અને શરીરની ઉન્નતિ થાય છે. આ થાયરોડ ગ્રંથી જે પ્રાણીમાં બરોબર પ્રફુલ્લિત ન હોય તે પ્રાણીની વાઢમાં અંતરાય આવે છે, અને ગર્ભમાં મગજ ઉત્ક્રાન્તિને માર્ગે વધતું નથી. વળી પ્રાણીઓના શરીરમાં "હોર્મોન" નામના રસની બામીને પરિણામે પણ વાઢ અને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઉત્ક્રાન્તિ અટકી પડે છે અને એ પ્રાણી મૂઢ જેવું બને છે. છતાં શા કારણથી થાયરોઇડગ્રંથી પ્રફુલ્લ થતી નથી અને શા કારણથી હોર્મોન કમતર હોય છે, એ કહી શકાતું નથી, એ ભૂલી ન જવું જોઇએ. આવાં કારણોને લીધે પણ મનુષ્યના પૂર્વજોની અમુક જાતિયો અને અને વર્ગોમાં મગજની ઉત્ક્રાન્તિ અટકી પડી હશે.

ભૂતપૂર્વ હકીકત જાણ્યા પછી મનુષ્યોમાં થએલી પ્રગતિનો સ્વીકાર કર્યા વગર ચાલે એમ નથી. તેમ જ એસ્કિલસે આ પૂર્વભૂત મનુષ્યનું કરેલું વર્ણન સત્ય ભરેલું ભાસે છે. એ કહે છે કે "પ્રથમ ઉદ્‌ભવેલી મનુષ્યજાતિની આંખ વસ્તુઓ જોઇ શકતી, પણ પોતે શું જુએ છે તેનો તેમને ખ્યાલ ન હતો. તેઓ અવાજ સાંભળી શકતાં, પણ એ શેનો અવાજ અને શું થાય છે એ સમજી શકતાં નહિ. બધી વસ્તુઓ અને બનાવો એઓ સ્વપ્નામાં જોતાં હોય એમ, સમજ્યા વગર જ જોતાં. સમજ્યા વગર જ સાંભળતાં. એમને સૂર્યના અસહ્ય તાપથી પોતાનું રક્ષણ કરવાને ઘર બાંધવાની આવડત ન હોવાથી, તેઓ કીડીઓની પેઠે દરમાં–જમીનમાં ખાડા ખોદીને અથવા તો કંદરોમાં રહેતાં. ઋતુના ફેરફારોની પણ સમજણ ન હોવાથી શિયાળો ક્યારે આવશે એનું યે એમને ભાન નહોતું. વસન્ત ઋતુની શોભા અને પુષ્પાગમની ગમ ન હોવાથી એમનામાં આનંદનો પણ અભાવ હતો. ઉનાળામાં ફળફળાદિ પણ એમના નશીબમાં નહોતાં, જે જે બધુંએ કરતાં તે સમજ્યા વગર અનિયમિત રીતે જ કરતાં હતાં."

હવે હાલના મનુષ્યની સ્થિતિ જોઇએ, જેથી ઉપર વર્ણવેલી મનુષ્ય જાતિએ કેટલી પ્રગતિ કરી છે તેનું આપણને ભાન થાય.

હાલનું મનુષ્ય! એણે કુદરતી શક્તિયોને પોતાના અંકુશમાં આણીને વશવર્ત્તિની બનાવી છે. કુદરતી સાધનોનો સદુપયોગ કર્યો છે. જમાનાના જમાના સુધી દેવ મનાયલાં અને ગૌણ પડો રહેલાં પવન સૂર્ય, અગ્નિ અને પાણીને તાબે કરીને મનુષ્યે તેમને પોતાનું કામ કરતાં કર્યા છે! વરાળ વગેરે શક્તિયો પાસે એ ભાર ઉપડાવે છે,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ખેંચાવે છે અને સ્થિતયંતર કરાવે છે! વાતાવરણમાં છૂટા મળતા અને અદૃશ્ય રહેલા નૈટ્રોજનને પકડીને તેને ઉપયોગમાં લે છે! વહાણો, આગબોટો વગેરે કરીને એણે મહાસાગર પર પોતાનું સામ્રાજ્ય સ્થાપ્યું છે. એણે વિદ્યુતની પાસે સંદેશા મોકલાવી હજારો મૈલનું છેટું જાણે છે જ નહિ, એવી પરિસ્થિતિ ઉત્પન્ન કરી દીધી છે. વિદ્યુત દ્વારા હજારો મૈલોને છેટે રહ્યાં રહ્યાં જોડેના ઓરડામાં જ હોય નહિ એમ વાતચીત કરાવે છે. સૂર્ય પાસે રસોઇ કરાવે છે? સૂર્ય પાસે છબીઓ ચિતરાવે છે! દૂર દૂર રહ્યે સતે અવાજને પુનઃ ઉત્પન્ન કરીને આખી દુનિયા ઉપર ઘેર બેઠાં હજારો મૈલ પર થતાં મધુર ગાયનો સંભળાવે છે. વિજળી પાસે બત્તીઓ કરાવી અંધકાર દૂર કરે છે! અરે, પોતે વગર પાંખે આકાશમાં ગમન કરે છે! પક્ષી કરતાં યે વધારે ગતિવડે આકાશની યાત્રા કરે છે! કેટલું ગણાવીએ? કિયા કિયા ક્ષેત્રમાં એની પ્રગતિ વરણવીએ? મનુષ્યે કુદરતની સહાયતા વડે અને પોતાની અક્કલને યોગે કેવી, કેટલી, અને કેટલી બાબતમાં પ્રવીણતા સંપાદન કરી છે! આ મનુષ્ય, તે ઔરાંગ, ચિમ્પાંજી, ગોરિલા વગેરેનું પિત્રાઇ?! એક જ થડમાંથી ઉત્પન્ન થએલું!! કેવી ઉત્ક્રાન્તિ!!

ઝાડ ઉપરના વસવાટથી મનુષ્યને લાભ થયા તે સંબંધી અમે પ્રથમ ટુંકાણમાં પણ કહી ગયા છિયે. હવે ઝાડ તજીને જમીનપર કરેલા વસવાટને લીધે મનુષ્યને શા શા લાભ થયા તે જોઇએ. ઝાડપર રહેવાથી સીધી નજર નાંખીને અને ડોક લંબાવીને જોવાની જરૂર પડવાથી, એનું ગળું અને વાણીસ્થાન વધારે ખિલ્યાં. વાણીસ્થાનની ઉત્ક્રાન્તિને યોગે તે બોલતાં શિખ્યું એ મોટામાં મોટો લાભ થયો. બહારની બાબતોનું એને ભાન થવા માંડયું અને યાદદાસ્તશક્તિ વધી. ખપ પડયે ઓજારો અને હથિયાર પણ શોધી કાઢયાં. અગ્નિ ઉત્પન્ન કરતાં આવડયું. અગ્નિનો ઉપયોગ સમજ્યો. ધાતુઓ ખોળી કાઢી. કુતરા, ઘેટાં, ઘોડા અને બીજાં પશુઓ પાળતાં, અને કેળવતાં આવડયું; તેમને વપરાશમાં અને વ્યવહારમાં લીધાં. જંગલોમાંની વનસ્પતિઓને સુધારી તેમાંથી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઘઉં, ડાંગર, ત્રિહી વગેરે પેદા કર્યા. ખેતી અને ખેતી સારૂ પાણીની નીકો કરીને પાણી આણવાનું સુજ્યું.

પરાપૂર્વથી જણાય છે કે "ઉત્સુકતા" અને "ખપ"–જરૂરને લીધે નવી શોધ થાય છે. પણ એક ત્રીજી યે બાબત છે. તે બાબત તે "નવરાશ" છે. મનુષ્યને નિરીક્ષણ કરવાને અને તે ઉપર વિચાર કરવાને નવરાશ, સમયની પણ એટલી જ જરૂર છે. જો આપણો ભૂગોળ વાદળાંથી તદ્દન આચ્છાદિત રેહેતો હોત અને પરિણામે આપણે આકાશી પદાર્થોને દેખી શકતા જ ન હોત તો આપણી–મનુષ્યની–હાલત હાલના જેવી ન હોતાં કાંઈ જુદી જ તરેહની હોત. કાં કે પોતાની નવરાશે નિરીક્ષણ કરવાના યોગે જ મનુષ્યને આકાશી પદાર્થોની નિયમિત ગતિયો અને પ્રતિવર્ષે પુનઃ પુનઃ જોવામાં આવતા દેખાવોનો ખ્યાલ આવ્યો છે. અને એના વડે જ આપણા ખગોળ વિજ્ઞાનનો પાયો નંખાયો છે.

મનુષ્ય પ્રાણીની પ્રગતિ વિષયે વિચાર કરતાં જીવનશાસ્ત્રને લગતી ત્રણ બાબતો આપણું ધ્યાન ખેંચે છે. (૧) માતપિતાવડે ઉત્પન્ન થએલો, માતપિતાથી જુદું જ વ્યક્તિત્વ ધરાવતા સતાં માબાપના શારીરિક અને માનસિક ગુણોના અંકુરવાળો રેત મિશ્રિત સજીવકણ; (૨) આજુ બાજુની પરિસ્થિતિ. હવામાન, જમીન, ત્યાં થતી વનસ્પતિ અને ત્યાં વસતાં બીજા પ્રાણીઓ અને (૩) દરેક તરેહની પ્રવૃત્તિ, ખાસિયતો, ધંધો, તેમ જ ઇતર માણસો; ટુંકામાં બધી સમકાલિન સૃષ્ટિ.

મનુષ્યની પ્રગતિને સંબંધે જનતાની અસર પણ થાય છે. મનુષ્યના શરીરનું અંતર્ગત આરોગ્ય અને ઓજસ, માનસિક ભાવના ને વિવેચનશક્તિ અને આવશ્યક મિલનસારીપણું એ બધું જનતાને યોગે અસ્તિત્વમાં આવે છે. પ્રજાના સમુદાયમાં અમુક અમુક જાતિયો આ ગુણો ભિન્ન ભિન્ન અને ઓછાવત્તા ધરાવે છે.

તેમ જ પ્રગતિ જગા પરત્વે પણ ઓછી વત્તી થાય છે. પ્રગ-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તિનાં સાધનો ભર્યાં હોય, છતાં અમુક જગામાં એનો લાભ થતો નથી; ક્રમક્રે સાધનોનો લાભ સાનુકૂળ હવામાન વગર લઇ શકાતો નથી. કોઇ જગાનાં હવામાન પ્રવૃત્તિ કરવાને જ પ્રેરે એવાં, ત્યારે કોઇ જગાનાં હવામાન વડે મનુષ્ય નિવૃત્તિપ્રિય બને છે. હવામાનને લઇને જ અમુક વનસ્પતિ અમુક જગાંએ પુષ્કળ અને જોરબંધ થાય છે, ત્યારે અમુક વનસ્પતિ ત્યાં ઉછરી યે શકતી નથી.

મનુષ્યનો ધંધો પણ પ્રગતિમાં અંતરાય અગર સુલભતા કરે છે. શિકારીનો, ગોવાળીઆનો, અગર ખેતીનો ધંધો, તેમ જ હાલના સમયના વિવિધ ઉદ્યોગોને લીધે પણ પ્રગતિ ઉપર અસર થાય એ ખૂલ્લું છે.

હજુ પણ મનુષ્ય પ્રાણીની ઉત્ક્રાન્તિ કાંઇ અટકી નથી. હવે પછી ઉત્ક્રાન્તિ થઇને મનુષ્ય કેવું થશે એ વિષે કહેતાં કહેવું જોઇએ કે, મનુષ્યમાં શારીરિક ફેરફાર ઝાઝા નહિ થાય. શારીરિક ફેરફારનો અવકાશ તો છે. દાખલા તરીકે આપણો અન્નમાર્ગ ઘણો જ લાંબો છે. આપણા દાંત જડબામાં સંકડાઇ ગયા છે. મગજની શક્તિની વાઢ જોતાં મગજના કદ અને આકારમાં ફેરફાર થશે. સ્થળાંતરનાં વિવિધ સાધનોને લઇને પગનો ઉપયોગ ઓછો થતાં, તે આવા બળવાન નહિ રહે. આવા આવા ઘણા ફેરફારનો સંભવ છે.

સુખ અને આશાયસને માટે ઘેલું થએલું મનુષ્ય પ્રાણી દરેક ઇન્દ્રિને મદદ, રાહત અને સુખનાં સાધનો સંપાદન કરવા મથે છે; તેના ફળ–પરિણામ તરીકે કુદરત કેઇ યે દિશામાં અને કેવી યે ઉત્ક્રાન્તિ પ્રેરશે. શું થશે તેની અગમચેતી આપવા કોઇ સમર્થ નથી. વાંચનાર, આપના કે અમારા નશિબમાં એ ફેરફાર જોવાનું સર્જાયું નથી ! જે થશે તે સારૂં જ થશે, એમ માની આ મનોરંજક વિષય આટોપીએ છઇએ.

આપણી જ જાતિનાં પ્રાણી–મનુષ્યને અંગે કાંઇ વિશેષ લંબાણથી બોલવાનો અમે પ્રયત્ન કર્યો છે. અમારા વાંચનારને જો એનાથી, સહજ પણ આનંદ મળે તો અમારા પક્ષપાતની અને એ વિષયે લખવાની અમારી લાલસાની દરગુજર કરશે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(૨૪)

વર્ત્તમાન-હાલના સમયનો વિભાગ

પ્લિસ્ટોસિન સમય પછી હાલનો સમય ધીરે ધીરે અને એવો બેમાલમ રીતે આરંભાયો છે કે, એના ઉપરથી પડો એક પછી એક ક્રમ બંધાય છે એનો આપણને ખ્યાલ આવી શકે. આ પડો, એક પછી એક, કેવી રીતે બંધાયાં હશે એનો આપણે નિર્ણય કરી શકીએ છિયે. ક્રમકે એ પડો ભૂસ્તરને અંગે કહેતાં એટલા તો થોડા સમય પર અસ્તિત્વમાં આવ્યાં છે કે, તેમના બંધાયા પછી તેઓમાં ફેરફાર થવાનો યોગ જ આવ્યો નથી. તેમ જ જે જે ઉપાધિયો અને કુદરતી બનાવોને લઇને, પડો બંધાયા પછી તેમાં ફેરફાર થાય છે, તેવો કોઇ બનાવ તે કાળમાં બન્યો નથી. આમ હોવાથી, એક પડ પુરું થઇને બીજું કેવું બેમાલુમ રીતે શરુ થાય છે, એ બાબતનો આપણને સાક્ષાત્કાર થાય છે.

વર્ત્તમાન ભૂગોળ રચના, જેવી કે જમીન અને સમુદ્રની, ઉષ્ણતામાનની, હવામાનની અને પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિની વ્હેંચણી વગેરેના-અસ્તિત્વમાં આવ્યા પછી બંધાયલાં પડોને આપણે **વર્ત્તમાન સમયનાં પડો** કહીએ છિયે. બ્યસુસ કરીને આ પડો મનુષ્ય પ્રાણીના અસ્તિત્વનાં ચિન્હોથી ભરપૂર હોઇ એને '**મનુષ્યયુગ**' કહેવામાં આવે છે. પ્લિઓસિન સમયમાં મનુષ્યનું અસ્તિત્વ હતું એની સાબિતીઓ મળી છે. તેમ મનુષ્યનું અસ્તિત્વસૂચક અંધાણીઓ ઉપરથી કાંઇ એમ કહેવાય નહિ કે અમુક પડ વર્ત્તમાન સમયનું જ છે. આમ છતાં એટલું તો ખરું કે, એક તો આ સમયમાં મનુષ્યના અસ્તિત્વનાં ચિન્હો પુષ્કળ મળે છે અને વળી સાથે સાથે મનુષ્ય જાતિ સુધારામાં આગળ વધતી જતી હતી તેની સાબિતીઓ પણ પુષ્કળ મળી આવે છે.

અમે અગાડી ઇસારો કરી ગયા છીએ કે, જેમના અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપલબ્ધ થાય છે, તેવાં ઇતર સસ્તન પ્રાણીઓ કરતાં મનુષ્ય પ્રાણીમાં એક બાબતની વિલક્ષણતા છે. બીજાં સસ્તન પ્રાણીઓની સરખામણીમાં મનુષ્યનાં અસ્થિ વગેરેના અશ્મીભૂત અવશેષો દુર્લભ્ય છે. પણ મનુષ્ય પ્રાણીએ બીજી જ તરેહના અશ્મીભૂત અવશેષો મુકયા છે. આ અવશેષો તે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

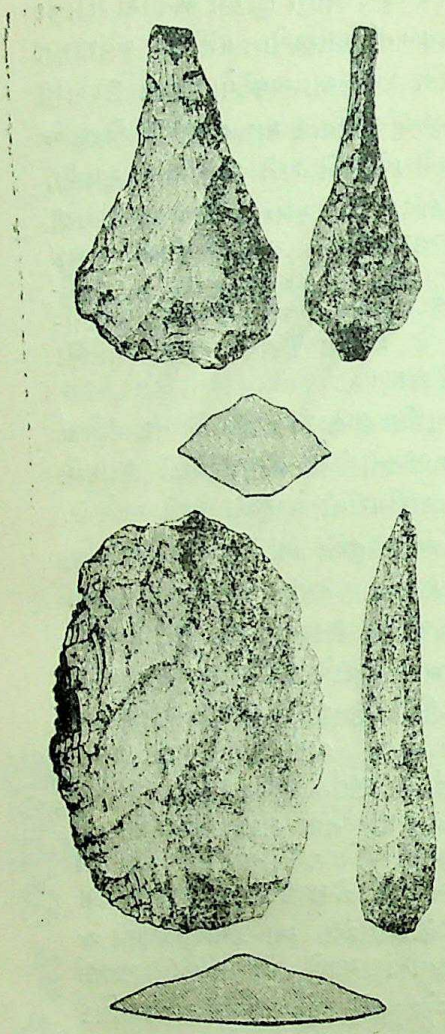
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મનુષ્યની કારીગરીથી છોલેલાં પથ્થર, ધાતુ, હાડકાં અને શિંગડાંના બનાવેલાં ઓજારો છે. મનુષ્યનાં અસ્થિયો વગેરેના અશ્મીભૂત અવશેષો જડ્યા હોત તેના કરતાં પણ, આ અવશેષો વિશેષ ઉપયોગી થઈ પડે છે. એમના ઉપરથી મનુષ્યનું અસ્તિત્વ માત્ર જણાય છે એટલું જ નહિ, પણ એના જીવનમાં ક્રમે ક્રમે અને રફ્તે રફ્તે થતો સુધારો, તેમ જ એનો—મનુષ્ય પ્રાણીનો—કાળક્રમ પણ સમજાય છે. આમ હોવાથી એમણે મુકેલી કારીગરીઓ ભૂસ્તરવેત્તાઓને ઘણી જ ઉપયોગી થઇ પડી છે. મનુષ્યે કરેલા પથ્થરના ઢોવાડા, ચકમકની ઢોશો, હાડકાંની-સોયો અને કારીગરીની બીજી ઉપલબ્ધ થતી વસ્તુઓ વસ્તુતઃ અશ્મી-ભૂત અવશેષની જ ગરજ સારે છે. એમના ઉપરથી મનુષ્ય જાતિનો પૂર્વભૂત ઈતિહાસ નિર્માણ કરી શકાય છે.

વાયવ્ય ફ્રાન્સમાં અને આગ્નેય ઈંગ્લંડમાં નદીઓએ તજી દીધેલાં પાત્રોમાં બંધાયલાં પડોમાં જમીનની સપાટીથી થોડી ઉંડાઇએ આવેલી ભેખડોમાંથી મનુષ્યની કારીગરીની વસ્તુઓ મળી આવે છે. સહજ વિચારથી સમજાય છે કે એ વસ્તુઓ ત્યાં ઢોઇએ દાટેલી નહિ, પણ એ પડ બંધાયાં હશે તે કાળે જ તેમાં દટાયલી છે. નદીઓ હમ્મેશ પોતાનાં પાત્ર ખોદતી જમીનમાં ઉતરતી જાય છે. (જુઓ પૂર્વાર્ધની આકૃતિ ૨) પાત્રમાં ખાડો પડ્યો કે નદીના જુના કાંઠા નકામા થઇ પડે છે અને નદી નીચી ઉતરી એના બીજા નવા કાંઠા બની રહે છે. છેક ઉંચેના તે જુના. જમીનની સપાટી પાસેના (એટલે જુના) કાંઠામાં દટાયલું તે જુનું. નવા કાંઠામાં દટાયલું તે વળી નદી વધારે ઉંડાણમાં જવાથી નવા કાંઠા ઉપસ્થિત થતાં, પ્રથમની દટાયલી વસ્તુઓ કરતાં નવું. અને વળી ત્યારપછી બંધાયલા પાત્રમાં દટાયલા કરતાં જુનું. એમ જેમ જેમ ઉંડા જતા જઇએ તેમ તેમ દટાયલી વસ્તુઓ નવી હોય છે. નદીઓ આ પ્રમાણે ઘણી જ રફ્તે રફ્તે પોતાની ખીણ અસ્તિત્વમાં આણે છે. ખીણો બનતાં ગણાય નહિ એટલો કાળ લાગ્યો હશે. મનુષ્યપ્રાણી ઐતિહાસિક નોંધ રાખતું થયું તે કાળને ઘણાં યે સૈકાં થઈ ગયાં છે, છતાં એટલા લાંબા સમયમાં પણ નદીઓના પાત્રમાં થતો આવો ફેરફાર કોઇ જગાએ દૃષ્ટિગોચર થયો હોય એમ જણાતું નથી. આ ઉપરથી નદીઓ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



આ. ૧૨૨
પથ્થરનાં બેડોળ ઓજાર અને હથિયારો.

જ્યારે તેમના તજી દીધેલા કાંઠા જેટલી સપાટી ઉપર વહેતી હશે તે કાળ અને વર્તમાન સપાટીપર વહેવાના કાળની વચ્ચેના ગાળામાં કેટલો સમય થઇ ગયો હશે તેનો સહજ ખ્યાલ માત્ર કરી શકાય. આ તજી દીધેલા પાત્રમાંનાં પડોનું વય કેટલું વધારે અને પુરાણું હશે તેનો ખ્યાલ તેમાંથી પ્રાપ્ત થતા તેમાં દટાયલાં, જેમનો નિર્વંશ ગયો છે એવાં, પ્રાણીઓના અશ્મિભૂત અવશેષો ઉપરથી પણ બાંધી શકાય. એવાં પડોમાંથી મળતાં મનુષ્ય કારીગરીનાં ઓજારો પણ એ જ હકીકત સાબિત કરે છે. ઉપલ્યા પાત્રમાંથી ઉપલબ્ધ થતાં ઓજારો ઘણાં જ બેડોળ અને અણઘડ–શિખાઉઓએ બનાવ્યાં હોય નહિ એવાં, હોય છે. જેમ જેમ નીચેના પાત્રમાં જતા જઇએ છિયે, તેમ તેમ ત્યાં મળતા ઓજારોના અશ્મિભૂત અવશેષો ઉત્તરોત્તર સુંદર દેખા-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વના, કારીગરી અને સફાઈવાળા માલમ પડે છે. જોતાં જ ખાત્રી થાય છે કે વિચારશીલ રીતે, સુંદર અને સફાઇદાર બનેલાં ઓજારો તે મનુષ્યે સુધારામાં ચઢતી શ્રેણી પ્રાપ્ત કર્યા પછી બનાવ્યાં હશે. છેક નીચેના પડમાંનાં ઓજારો ઉપરથી મનુષ્ય જાતિ આવી કારીગરીમાં પ્રથમના કરતાં કેટલી આગળ વધી હશે એ નક્કી થઇ શકે છે. તેમ જ તેમની જાતો ઉપરથી માણસના જીવન અને કાળક્રમમાં કેવો કેવો ફેરફાર થયો હશે એ અંગે પણ અનુમાન બાંધી શકાય છે.

આમ હોવાથી અમુક પડોમાંથી પ્રાપ્ત થતાં ઓજારો બેડોળ અને કઢંગાં, અગર સુંદર અને કારીગરીવાળાં હોય, એ બાબત પર જ લક્ષ રાખીને એ પડ બંધાવાના કાળના વિભાગ પાડવામાં આવે છે.

જેમાંથી બેડોળ અને અગડબગડ છોલેલાં ઓજારો મળે છે તે કાળને 'પથ્થરયુગ', અને જેમાંથી સુંદર અને કારીગરીવાળાં ઓજાર સંપાદન થાય છે તેને 'નવોયુગ' એવાં નામ આપવામાં આવ્યાં છે. એ ખાસ યાદ રાખવાનું છે કે આ નામો માત્ર વર્ણનની સુગમતા ખાતર જ અપાયાં છે, અને એ નામો એ પડો બંધાવાના સમયને અંગે કાંઇ પણ સૂચવતાં નથી. નવાયુગનું કાંકરીનું કોઈ પડ પ્લિસ્ટોસિન સમયના હિમસમયમાં પણ બંધાયું હોય; ત્યારે વળી બીજું જેમાંથી એવાં જ ઓજારો અને નિર્વંશ ગએલાં બીજાં સસ્તન પ્રાણીઓના અશ્મિભૂત અવશેષો ઉપલબ્ધ થયા હોય તે, વચગાળાના સમય દરમ્યાન પણ બંધાયું હોય. મનુષ્ય જાતિમાં એક બીજાની સરખામણીમાં સુધારો કેવા અનુક્રમમાં થયો, તે આપણે જાણતા નથી. એક મનુષ્ય જાતિ સુધારામાં આગળ વધી હોય, ત્યારે વળી બીજી એવી ને એવી જાત બોથડ જ રહી હોય એ સંભાવ્ય છે. એક જાતિએ પોતાનાં ઓજાર અને હથીઆરમાં અવિરત ફેરફાર અને સુધારો કર્યો હોય, ત્યારે બીજી એવાં ને એવાં જ ઓજારો વાપર્યા કરતી હોય, એ પણ સંભાવ્ય છે. બીજી રીતે કહીએ તો, એક જાતિ નવાયુગમાં પારંગત બની હોય, ત્યારે બીજી જાત પથ્થરયુગમાં જ ગોથાં ખાતી હોય, એ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બનવા યોગ્ય છે. આ વિષયે વર્ત્તમાન સમયની જ વાત કરીએ. હોવેટ્ઝર, મશીનગન, રીવોલ્વર વગેરે વાપરતી મનુષ્ય જાતિયો હાલ મોજુદ છે. આ જ વર્ત્તમાન સમયમાં પથ્થરનાં તીરનાં અણીયાં, માત્ર પથ્થરનાં જ ભાલોડાં અને પથ્થરની મોગરીઓ–હથોડા જ વાપરનારી મનુષ્ય જાતિયો પણ ભૂગોળ ઉપર વસે છે. તેમ જ તેમની બીજી જીવન સામગ્રીઓ પણ એવી જ ભિન્ન અને જંગલી પ્રકારની હોય છે. આપણો જ દાખલો બસ થશે. હાલ અને આપણામાં વિજળીના દીવાથી માંડીને ગ્યાસના, કેરોસીનના અને માટીના કોડીઆમાં તેલ પૂરીને કરેલા દીવા જતા નથી શું ? એ જ પ્રમાણે બીજી બાબતોને અંગે પણ. માટે આ નામ તે કાળસૂચક નથી. મનુષ્યની કેટલી યે જાતિયો વર્ત્તમાન સમયમાં પણ પથ્થરયુગમાં છે, એમ કહીએ તો કાંઇ ખોટું નથી.

(૨૫)

પથ્થરયુગ (Palæolithic)

જે પડોમાંથી નિર્વંશ ગએલાં પ્રાણીઓના, અથવા હાલ તે જગાએ ન વસતાં સસ્તન પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષોની સાથે મનુષ્યોએ કરેલાં પથ્થરનાં અણઘડ ઓજારો મળી આવે છે, તે પડોના બંધાવાના સમયને પથ્થરયુગ કહે છે. ભાઠાના પ્રદેશ, ઇંટો બનાવવાની ઝીણા પોતની માટી, પર્વતની કંદરોની અંદરનાં પડો, ઝરાઓના મુખની આજુબાજુ બંધાયલાં ચૂનાવાળાં પડો અને ડેન્યૂબ અને હ્વાઇન નદીનાં પાત્રોમાં છે તેવી, ઝીણી, પીળી, ચૂર્ણમિશ્રિત માટીનાં પડો એ બધાં આ વિભાગમાં આવે છે.

ભાઠાના પ્રદેશઃ—નદીઓનાં તજી દીધેલાં જુનાં પાત્રોને અંગે અમે કહી ગયા છિયે. આ પ્રદેશો એ નદીઓની વર્તમાન સપાટી કરતાં એંશી અથવા સો સો ફીટ ઉંચા થઇ ગયા હોય છે. ખીણોનો જુનામાં જુનો ઇતિહાસ આ પડોવડે પ્રાપ્ત થાય છે. આવાં પડોમાંથી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

અણઘડ માણસે છોલીછોલીને તૈયાર કરેલાં ઓજારો પ્રાપ્ત થાય છે. નિર્વંશ ગએલા હાથીઓ, ગેંડા અને દરીઆઇ ઘોડા તેમ જ બીજાં પ્રાણીઓના અસ્થિભૂતઅવશેષો કાંઠાની ભેખડોનાં લોમ (ચૂર્ણમિશ્રિત માટી) નામનાં પડોમાંથી અને કાંકરીનાં પડોમાંથી મળી આવે છે. આ ઓજારો ચકમક અગર બીજા સખ્ત પથ્થરનાં બનાવેલાં હોય છે. તેઓ એક જ ઠેકાણે જથ્થાબંધ મળતાં હોવાથી અનુમાન થાય છે કે પૂર્વ સમયના મનુષ્યોએ આ ઓજારો બંધાઇ ગએલી નદીઓના બરફને ભાગવા સારુ અથવા માછલીઓ પકડવાના કોઇ કામસર બનાવ્યાં હશે. સોમ નદીની ઉંચી ભેખડોમાંથી અને આગ્નેય ઇંગ્લંડમાંથી આવાં ઓજારો વિશેષે મળી આવે છે.

ઇંટ બનાવવાની ઝીણા પોતની માટી :—મેદાનો અને ઢાળવાળી જમીનો પરથી પવનવડે ઉડીને અગર વર્ષાદના પાણીવડે ખેંચાઇને આ માટી પથરાય છે. ઇંગ્લેંડની આગ્નેય દિશામાં વિશાળ પ્રદેશમાં આવાં માટીનાં પડ પથરાય છે. વર્તમાન સમયમાં પણ માટી પથરાય છે, પણ તેની નીચેનાં પડ તો ઘણાં જ જુનાં છે. આ પડોમાં પણ નિર્વંશ ગએલાં સસ્તન પ્રાણીઓ અને પથ્થર યુગના—મનુષ્યની કારીગરીની વસ્તુઓ મળી આવે છે.

કંદરોમાં બંધાયલાં પડ અને સ્ટેલેગ્માઇટ :—પાણી વડે અમુક રોકો પિગળીને વહી જવાથી અથવા બીજાં કારણોવડે પર્વતોમાં ઉંડી ખો અને કંદર પડે છે. એ કંદરોની છતમાંથી તેમાં ઘણીવાર પાણી ટપકે છે. એ ટપકતા પાણીમાં પિગળેલા રોકોનું ઘનીભૂત થઈ કાળે કરીને કુદરતી છતમાં લટકાવેલાં ઝૂમ્મર હોય નહિ, એવું રુપ અને આકાર ધારણ કરે છે. આવા ઝુમ્મર જેવા આકારને **સ્ટેલેક્ટાઇટીસ** કહે છે. આવા બંધાયલા ઝૂમ્મર રુપ રોકની બરોબર નીચે કંદરની ભોંય ઉપર એવો જ, પણ ઉપરનાથી ઉધો, આકાર બંધાય છે. સ્ટેલેક્ટાઈટીસની હેઠળ બંધાયલા ઉધા આકારને **સ્ટેલેગ્માઇટ** કહે છે. કંદરમાં પડેલી બીજી વસ્તુઓ

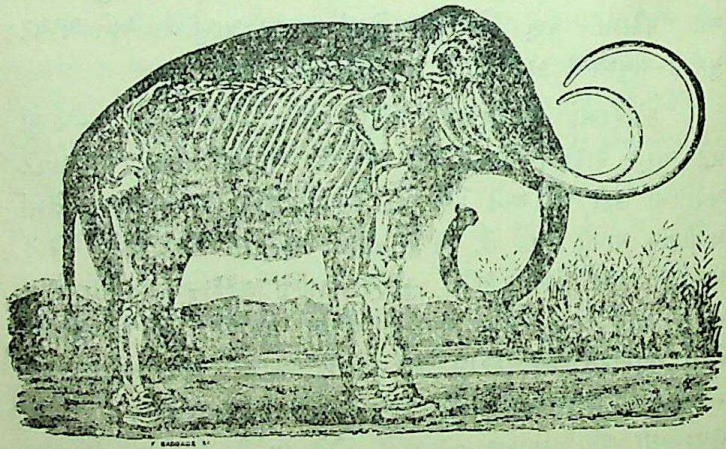
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઉપર પણ એ પથ્થરનું અસ્તર બંધાઇ જાય છે. આવી ગુફા અને કંદરોમાં વખતે તરસ કે એવાં પ્રાણીઓ પ્રથમ રહેતાં હશે. વળી વખતે કેટલીકમાં મનુષ્ય પ્રાણી પણ રહ્યું હશે. આવી ગુફાઓમાં ઉપરથી બાકાં પડી તે વાટે પ્રાણીઓ માંહી ગયાં હશે, કે પડી ગયાં હશે, કે વર્ષાદના પાણી જોડે તણાઇ આવીને પડ્યાં હશે. આવી વસ્તુઓ ઉપર પથ્થરનું પડ ફરી વળે છે અને તે આપણને અશ્મિભૂત અવશેષ રુપે પ્રાપ્ત થાય છે.

ઝરા વગેરેનાં મુખ આગળનાં ચૂર્ણમય પડ :—ઠેકાણે ઠેકાણે ઝરા વગેરેનાં મુખ આગળ તેમાંથી નિકળતા પાણીમાં પિગળેલા ક્ષાર ઠરી જઇને તેનું પડ બંધાય છે. તેવી વખતે પાસે પડેલી બીજી વસ્તુઓ ઉપર પણ તે ક્ષારોનું આચ્છાદન ફરી વળે છે. આવી રીતે અશ્મિભૂત અવશેષનું રુપ ધારણ કરેલી ઘણી વનસ્પતિ અને ઓજારો ઉપલબ્ધ થાય છે.

ઝીણા પાતની પીળી ચૂર્ણમિશ્રિત માટી:—મધ્યયૂરોપની

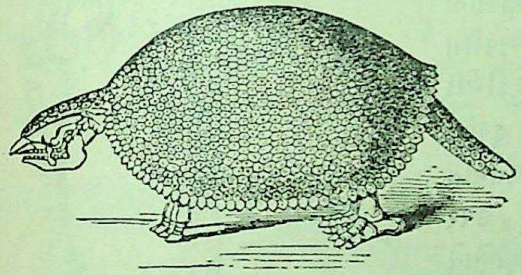


આ. ૧૨૩ નિર્વંશ ગએલો હાથી. એલિફસ પ્રાઇમિજેનિયસ.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કેટલીક નદીઓ, તેમાં યે મુખ્ય ર્હાઇન અને ડેન્યૂબનાં પાત્રોમાં આછા પીળા રંગની ચૂર્ણમિશ્રિત ઝીણી પોતની માટીનાં પડો મોજુદ છે, તેને આ નામ અપાયલું છે. આવાં પડ ચીનમાં બહુ જગાએ અને વિસ્તારવાળાં છે. તેમ જ મિસિસીપીના પ્રદેશમાં પણ આવાં પડો બહુ જાડાં બંધાયલાં છે. આ માટી પડબંધ પથરાયલી નથી. કેટલીક જગાએ તો ખીણોમાં એનો દેખાવ સીધી લિતો હોય નહિ, એવો હોય છે. એ પડોમાં ખોદકામ કરીને પગથીઆં કોરી શકાય છે. ચીનમાં આવાં પડોમાં જમીનની નીચે ખોદતાં, પુર્વે વસેલાં ગામડાં મળી આવ્યાં છે. એ પડોમાં જમીન પર થનારી વનસ્પતિના આશ્મિકઅવશેષો મળી આવે છે. આવાં પડોમાં કોઇ



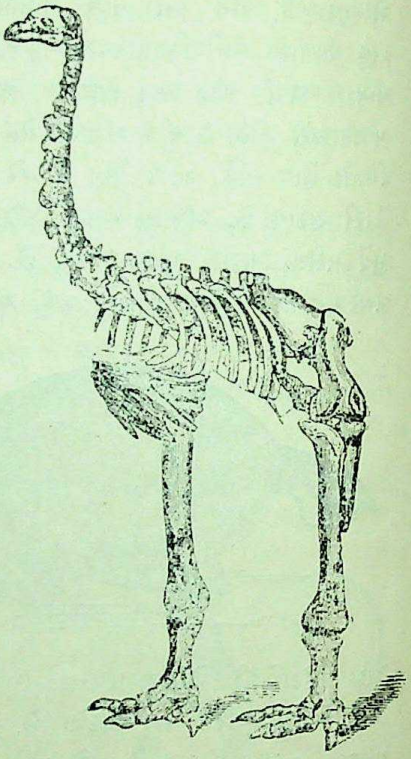
આ. ૧૨૪
ગ્લિપ્ટોડોન—
મહાન કચ્છપ—
આર્મેડિલો.
(દક્ષિણ અમેરિકાનો).

કોઇ ઠેકાણેથી **ગોકળગાયના** શંખલા અને જમીનપર રહેનાર પ્રાણીઓનાં અસ્થિ પણ નિકળે છે. આ પડોનો ત્યાં આગળની બીજી જમીનની સપાટી સાથે કશો સંબંધ જણાતો નથી. ઘણી જગાએ આ પડો જમીન કરતાં ઉંચાં આવી ગયલાં હોય છે. ઘણીક જગાએ તેઓ આજુબાજુની ખીણો કરતાં અને દરીઆની સપાટી કરતાં હજારો ફીટ ઉંચાં થઇ ગયલાં જણાય છે. ઘણું કરીને મધ્ય યૂરોપમાં હવામાન ભેજ વગરનાં હશે તે સમયે આવાં પડો અસ્તિત્વમાં આવ્યાં હશે. આવાં પડો શી રીતે અસ્તિત્વમાં આવ્યાં હશે એ અંગે ભૂસ્તરવેત્તાઓમાં અને મુસાફરોમાં ઘણો ઉહાપોહ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

થયો છે. પરંતુ આ પડો પાણીની નીચે બંધાયાં નથી. પવનવડે ઝીણી માટી સતત ઉડી અગર ખેંચાઇ આવી વાતાવરણની નીચે બંધાયાં હશે એમ મનાય છે. હિમપ્રવાહના સંકોચાઇ જવા બાદ જે કાળે મધ્ય યૂરોપમાં હવામાન રુશિયાના આગ્નેયમાંના સ્ટેપિઝ્ પ્રદેશના જેવાં હશે તે સમયે આ માટીનો સમુદાય અસ્તિત્વમાં આવ્યો હશે. એમાં મળી આવતા પ્રાણીઓના અશ્મિભૂત અવશેષો **વરુઓ, શાહુડીઓ જંગલી ઘોડા, હરણો** વગેરે જેવાં, વર્ત્તમાન સમયમાં સ્ટેપિઝ્ ઉપર રહેનારાં પ્રાણીઓને મળતા આવે છે. પણ મળી આવતાં ફોસિલોમાં વિશેષમાં "**મેમથ**" નામના કદાવર હાથી, **રુંછડાવાળા** ગેંડા, **કસ્તુરીઆ** ઘેટાં, **સસલાં, વરુ અને નોળિયાની** જાતિ જેવાં "**સ્ટોર**" પ્રાણીઓ મુખ્ય છે. ન્યુઝિલાંડમાંથી ડિનોર્નિસ એલિફેંટોયસ નામે ઓસ્ટ્રિચની જાતના પ્રાણીનાં ફોસિલ્સ જડે છે. આવાં પ્રાણીઓના અશ્મિભૂત અવશેષો સાથે સાથે મનુષ્ય કારીગરીનાં ઓજારો પણ ઉપલબ્ધ થાય છે.



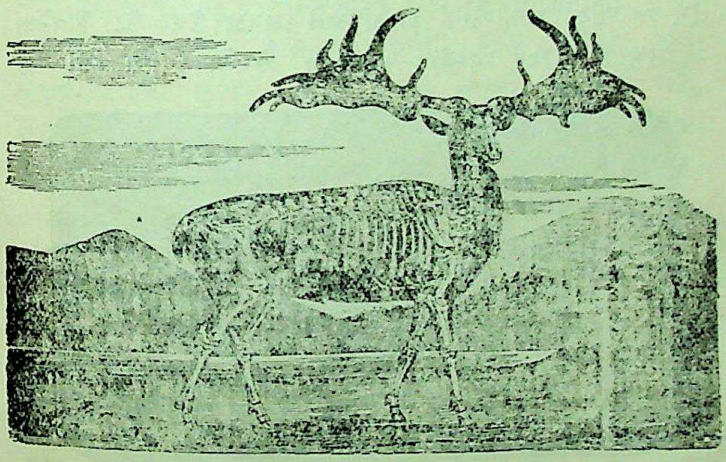
આ. ૧૨૫
ડિનોર્નિસ એલિફેંટોપસ.
ન્યુઝીલંડમાંથી મળેલું.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આ પ્રમાણે આ સમયનાં પડોમાં શીતકટિબંધનાં અને ઉષ્ણ-કટિબંધનાં પ્રાણીઓ શેળભેળ મળી આવે છે. હિમસમયમાં એ હિમસમયની વચગાળાના વખતમાં બંધાયલાં પડોમાં પણ પ્રાણીઓ એમ જ મળી આવતાં આપણે જોયાં છે. આ ઉપરથી કેટલાક ભૂસ્તરવેત્તાઓ એમ પ્રતિપાદન કરે છે, કે આ સમયનાં પડો પણ ખૂદ એવા વચગાળાના કાળમાં જ બંધાયાં છે. મળી આવતા અશ્મીભૂત અવશેષોમાં સિંહ, તરસ, દરીઆઈ ઘોડા, લિક્ષ, ચિત્તો અને કેફર જાતિની બિલાડી એ મુખ્ય છે. આ પ્રાણીઓ ખાસ કરીને વધારે નીચે દક્ષિણમાં એટલે ઉષ્ણપ્રદેશમાં રહેનારાં છે ; અને ગ્લટન, શીતકટિબંધનાં શિયાળવાં, રેણ્ડિયર, આલ્પ્સનાં સસલાં, નોર્વેનાં લેમિંગ નામનાં પ્રાણી અને કસ્તુરિયા ઘેટાં એ શીતકટિબંધમાં રહેનારાં છે.

આ સમયે આખા યૂરોપમાં ઘૂમનારાં પ્રાણીઓનો નિર્વેશ ગયો છે. તેમાં મેમથ, રૂંછડાવાળાગેંડા અને આયરલેંડનું પહોળાં

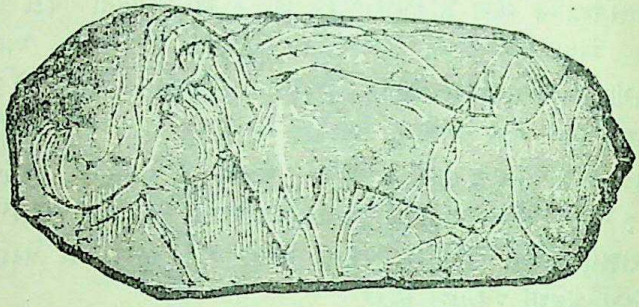


આ. ૧૨૬. આયર્લેંડનું ચપટાં શિંગડાંવાળું સાબર.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

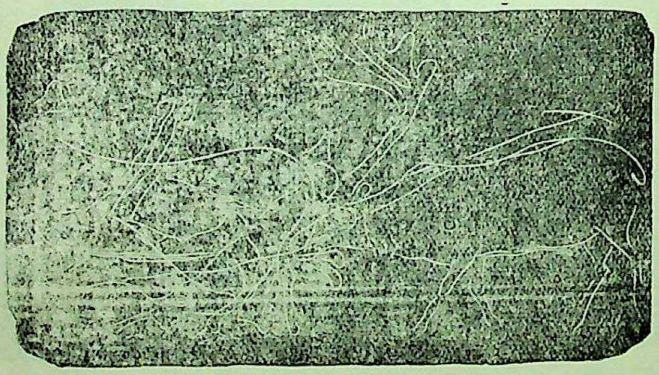
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મોટાં અને ચપટાં શિંગડાંવાળું **સાબર** અને કંદરવાસી **રીંછ** એ મુખ્ય છે. મનુષ્યને લગતી વસ્તુઓ જોવા જઇએ તો તેમાં કારીગરીની વસ્તુઓ જ માત્ર જડે છે. **મનુષ્યનાં અસ્થિ** ક્વચિત જ ઉપલબ્ધ થાય છે. કારીગરીની વસ્તુઓમાં ઘેડોળ છોલેલા ચકમકના



આ. ૧૨૭. હાડકા ઉપર મનુષ્યે કોતરેલું એલિફસનું ચિત્ર–ફ્રોસિલ.

કકડા મળે છે. પરન્તુ એની સાથે **મેમથના દંતુશળ, રેણ્ડિયર** તેમ જ બીજાં પ્રાણીઓનાં હાડકાં અને શિંગડા ઉપર ઉડાં કોતરેલાં એ કાળનાં મનુષ્યને જાણીતાં–પણ હાલ જેમનો નિર્વંશ ગયો છે



આ. ૧૨૮. મનુષ્યે કોતરેલી સાબરની લડાઈ.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એવાં-જનાવરોનાં ચિત્રો પણ જડે છે! આ સમયે મનુષ્ય મુખ્યત્વે મૃગયા કરીને અને માછલાં પકડીને તે ઉપર નિર્વાહ કરતાં હોય એમ લાગે છે. તેઓ કંદરો અને ખડકોને ઓઠે રહેતાં અને ચકમકના ફણીઆવાળાં તીર અને ભાલાવડે મિસન, રેણ્ડિયર, ઘોડા, મેમથ, ગેંડા, કંદરવાસી રીંછ અને બીજાં જંગલી પ્રાણીઓનો શિકાર કરતાં.

(૨૫)

નવાં આયુધોનો યુગ.

આ સમયનાં પડોમાંથી પ્રાપ્ત થતાં ઓજારો વગેરે કારીગરીમાં ચઢીઆતાં હોય છે. તેમના ઉપરથી મનુષ્યજાતિ સાંસારિક હુન્નરોમાં આગળ વધી હોય એમ જણાઇ આવે છે. આવાં હથીયારની પેઠે જે પ્રાણીઓના અસ્થિભૂત અવશેષો જડે છે તેમાં, પથ્થરયુગનાં પડોમાંથી મળતાં મેમથ, ગેંડા અને બીજાં તે કાળનાં પ્રાણીઓ વગેરેનો નિર્વંશ ગયો હોય એમ જણાય છે. નદીઓની કાંકરીના પડો, ગુફાઓ, પીટની કલણવાળી જગાઓ, સરોવરનાં પાત્રો, ઉચ્ચાં આવેલા કાંઠા, વેળુની ટેકરીઓ, ભોંયમાં ખોદી કાઢીને કરેલાં રહેઠાણનાં ઘરો, શંખલાઓના ટેકરા, અને બીજા જમીનના પૃષ્ટપર એકઠાં થએલાં પડોમાં આ સમયના મનુષ્યનાં ચિન્હો જળવાઇ રહ્યાં હોય છે.

મોટાં કદાવર જાડી ચામડીનાં પ્રાણીઓનો નિર્વંશ ગયા પછી યૂરપ ઉપર હાલના જેવી પ્રાણી રચના થઇ હતી. વિશેષમાં જુની જાતનું '**એલ્ક**' અથવા '**આયરલેંડનું એલ્ક**' નામનું કદાવર સાબર અસ્તિત્વમાં હતું. આ એલ્કનું પણ હાલ તો ગયાળ ગયું છે. બાકીનાં **રેણ્ડિયર, એલ્ક, રાની ગોધા, જીંથરીઆં રીંછ, તપખીરીઆ રીંછ, રાની સુવર, બિવર** વગેરે કેટલાંકનું તેમના રહેવાના પ્રદેશમાંથી જો કે સત્યાનાશ તો ગયું નથી, છતાં તેઓ દિવસાનુદિવસ ઓછાં થતાં જાય છે. સીધી રીતે અગર આડકતરી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

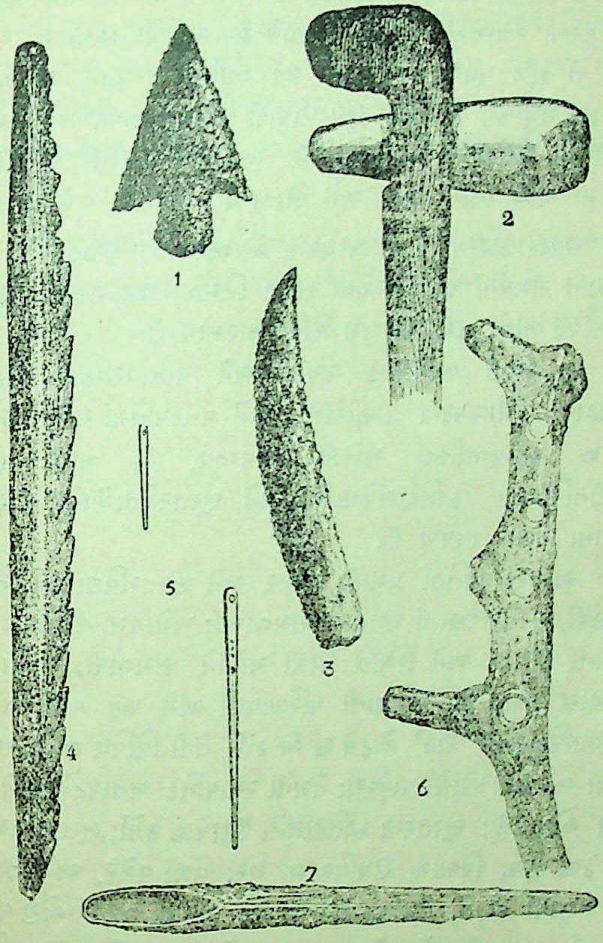
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

રીતે મનુષ્ય આ પ્રાણીઓનું નખોદ વાળે છે. જુના પ્રાણીઓને મનુષ્યે તેમના રહેઠાણમાંથી હાંકી કાઢયાં છે, અથવા તેમનો નાશ જ કર્યો છે એમ નથી. એશિયામાંના કોઇ પ્રદેશમાંથી મનુષ્યની જુદી જુદી જાતો એક પછી એક સમયે સમયે યૂરોપમાં આવી છે. એ જાતિયો ભૂંડ, ઘોડા, ઘેટાં, બકરાં, ટુંકા શિંગડાવાળાં ઢોર અને કુતરાં એવાં પોતાનાં પાળેલાં જનાવરોને પોતાની સાથે યૂરોપમાં લેતી પણ આવી છે. આ પ્રાણીઓના અશ્મિભૂત અવશેષો યૂરોપમાં કોઇ ઠેકાણે ઉપલબ્ધ થયા નથી. નવાયુગમાં તેઓ પહેલવહેલાં દેખા દે છે, તે ઉપરથી અનુમાન થાય છે કે, આ પ્રાણીઓ કદી યૂરોપનાં મૂળ વતનીઓ નહોતાં, પણ ઉપર કહ્યું તેમ નવાં આવેલાં મનુષ્યોની હરોળમાં આવેલાં છે. પથ્થરનાં લીસ્સાં કરેલાં **ચિંચણાં**, પથ્થરની **હથોડીઓ**, પથ્થરની **પાળીઓ**, વગેરે ઘર ખટલામાં ઉપયોગમાં આવે એવાં પથ્થરનાં ઓજારો આ સમયમાં પ્રાપ્ત થાય છે. આ કાળનાં મનુષ્યો હાડકાં અગર શિંગડાની **પાળીઓ** અને **સોયો** બનાવતાં. એ મનુષ્યોને **ખેતી** પણ આવડતી. દુષ્મનો અગર જનાવરો વગેરેના ભયને લઇને આ મનુષ્યો સરોવરોમાં લાકડાંના ખંભા દાટીને તે થાંભલા ઉપર વેલા અને માટીવડે પોતાનાં ઘર બનાવી તેમાં રહેતાં. સંભવિત છે કે આવાં ઘરો કોઇ વખત બળી યે ગયાં હશે. તેમ આવાં ઘરો કાળે કરીને ખવાઇ યે ગયાં હશે. ઘર જુનાં અને વસવાને નાલાયક થઇ જાય ત્યારે તે જ જગાએ વળી બીજાં નવાં ઘરો બનાવ્યાં હશે. આ મુજબ પેઢી દર પેઢી માણસો આવાં ઘરમાં રહેતાં. આમ હોવાથી ઘણી ઘણી જાતની વસ્તુઓ સરોવરોમાં પડી જઈ કાંપમાં દટાઇ યે ગઇ હશે. સરોવરોના પાત્રમાં આ મુજબ દટાયલી વસ્તુઓ પ્રાપ્ત થતાં એ વસ્તુઓ ભૂસ્તર-વેત્તાઓ અને પ્રાચીન વિષયજ્ઞ વિદ્વાનોને મનન કરવાનાં સારાં સાધનરૂપ થઈ પડે છે. આ યુગના ઘણા ઉપયોગી અને મનોરંજક અવશેષો આવાં સરોવરો, કંદરોનાં તળીઆં અને મનુષ્ય રહેલો હશે તેવાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ખડકોનાં પોલાણોમાંથી મળી આવે છે. યૂરોપમાં મનુષ્યજાતિ ક્રમે ક્રમે સુધારામાં શી રીતે આગળ વધતી ગઇ એ વિષયની સામગ્રીઓ



આ. ૧૨૯. પથ્થરનાં ઓપેલાં ઓજારો અને હથિયારો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ડેન્માર્કની જુના કાળની પીટની કલાણુવાળી જગાઓમાંથી મળી આવે છે. આ જગાના નિચલા ભાગમાંથી સ્કેાટલંડમાં થતા ફર નામના વૃક્ષના અશ્મિભૂતઅવશેષ નિકળે છે. એ જ પડેામાંથી મનુષ્યનાં એ યુગનાં ઓજારેા પણ મળી આવે છે. મનુષ્યેા ઇતિહાસ રાખતાં થયાં તે કાળ પૂર્વેથી સ્કેાટલંડના આ જાતિના ફરવૃક્ષનું ભૂગેાળપરથી નિકંદન ગયું છે. એનાથી ઉંચી સપાટી ઉપરની જગાએથી **કાંસાનાં** બનાવેલાં **ઓજારેા** પ્રાપ્ત થાય છે. અને છેક ઉપરની સપાટીપરના થરેામાં બીચ વૃક્ષનાં થડેા અને **લેાહાનાં** ઓજારેા જડે છે.

સારી કારીગરીવાળાં પથ્થરના ઓજારવાળા યુગનાં પડેા અને વર્ત્તમાન સમયનાં પડેા વચ્ચેની સીમા નિર્માણ થઇ શકતી નથી. એક યુગમાંથી બીજો યુગ એમાલુમ રીતે આરંભાય છે.

ભૂકવચની ભૌગેાલિક રચના અને વાતાવરણિક ફેરફારેાનેા ઇતિહાસ, ભૂગેાળપરનાં પ્રાણીઓમાં અને વનસ્પતિમાં થએલા ફેરફાર, તેમ જ મનુષ્યજાતિની થએલી આવજાવ, એ બધી બાબતેા પ્રાચીનવિષયજ્ઞેા, ઇતિહાસવેત્તાઓ અને ભૂસ્તરવેત્તાઓને શેાધખેાળ કરવાના ગંભીર વિષયેા છે.

અમારી પ્રતિજ્ઞા પ્રમાણે ભૂસ્તર અને ભૂસ્તરવિદ્યા એટલે શું એ કહી, ભૂસ્તરવિદ્યાનાં મૂળતત્વેા સમજાવ્યાં; ખગેાળમાં નીહારિકામાંથી પૃથ્વીની ઉત્પત્તિ અને સ્થિતિ ધરથી માંડીને સમજાવી, એનેા પૂર્વ ઇતિહાસ કહ્યેા; ભૂસ્તરવિદ્યાની પરિભાષાને અંગે પણ યથેાચિત કહ્યું; પારિભાષિક શબ્દ 'રેાક' એટલે શું એ કહી, તેની વિવિધ જાતેા વર્ણવી; રેાકના અંગભૂત પદાર્થેા વર્ણવ્યા; તેમની રસાયનિક બનાવટને અંગે પણ જરુર જોગું કહ્યું; ભૂસ્તરના ઇતિહાસનેા ઉહાપેાહ કર્યેા; ભૂસ્તર સમયના કેવા કેવા યુગ, વિભાગ, ઉપવિભાગ, થર, વળાં વગેરે, અને તે કેવી રીતે ગણાયાં છે તે, તેમ જ તેમના દરેક ભાગનું જરુર જોગું વર્ણન પણ કર્યું; આપણી પૂર્વે ભૂગેાળપર થઇ ગએલાં પ્રાણીઓ, વનસ્પતિઓ વગેરેનાં વર્ણન આપ્યાં; પ્રાણીઓમાં ઉત્ક્રાન્તિ કેવી રીતે, કેટલી અને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ક્યારે ક્યારે થઇ એ પણ કહ્યું; તેમનામાં ઉત્ક્રાન્તિ થતાં છેવટ મનુષ્ય પ્રાણીની ઉત્પત્તિ સુધીની વાત કરી; ખૂદ મનુષ્યની ઉત્ક્રાન્તિ કેવી, કેટલી, કેવી રીતે અને ક્યારે થઇ તે પણ કહ્યું; જોડે જોડે આપણાં પિત્રાઇઓ પણ ગણાવ્યાં; ટુંકામાં વાંચનારને ભૂસ્તરવિદ્યાનું સચોટ જ્ઞાન પ્રાપ્ત થાય અને વાંચતાં રસ પડે એવી રીતે, તેમ જ તેમને વધારે વાંચવાની, જાણવાની જીજ્ઞાસા ઉત્પન્ન થાય તદ્દેકચિત્તે, સાથે સાથે એ મનોરંજક વિદ્યાના અને એટલા જ્ઞાનની અમારી યથાશક્તિ લ્હાણી કરી.

હવે પ્રાપ્ત થતા પ્રાણી તેમ જ વનસ્પતિના અશ્મિભૂત અવશેષો ઉપરથી પ્રતિપાદિત નિયમોને અનુસરીને ભૂસ્તરવેત્તાઓએ આપણા દેશ, ભરતખંડની ભૂસ્તરરચના અને તેના ઇતિહાસને અંગે શો નિર્ણય કર્યો છે તે સંબંધે ત્રીજા ખણ્ડમાં ટુંકાણમાં કહીશું.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ખણ્ડ—૩

(૧)

ભારતવર્ષની ભૂસ્તરરચના

હિંદુસ્થાનમાં એક છેડાથી બીજા છેડા સુધી મુસાફરી કરનાર કોઇ પણ મનુષ્ય તેમાંની સૃષ્ટિરચના અને સૃષ્ટિસૌંદર્યની વિવિધતા નિહાળીને છક થયા વગર રહે નહિ એમ છે. ઉત્તરમાં સર્વદા હિમ આચ્છાદિત ઉન્નત શિખરો અને નિસ્તબ્ધતા—ભરી સર્વત્ર નિર્જનતાવાળા હિમપ્રવાહો સહિત ગગનચુંબિત ગિરિરાજો; આ પર્વતરાજના પાદપ્રવેશમાં આવી રહેલાં નદીઓનાં પાત્રજનિત વિસ્તીર્ણ અને સપાટ મેદાનો: મેદાનોમાં પણ કોઈ કોઇ રેતાળ, સુક્કાં અને સૂર્યનારાયણના તાપથી બળ્યાં બળ્યાં થઇ રહેલાં; ત્યારે કોઇ કોઇ ભેજવાળા વાતાવરણને લઇને પાણીથી લદબદ અગર તર થઇ ગએલાં અને ખેડાણ કરાયલાં દૃષ્ટિગોચર થાય છે. દક્ષિણમાં વિશાળ મધ્ય ઉચ્ચપ્રદેશ આવી રહ્યો છે. ત્યાંનાં પુરાતન કાળનાં જંગલોમાં અનાર્ય અને મૂળવતનીઓની છૂટી છવાઇ જાતિયો હજુ પણ દુનિયાની દૃષ્ટિથી દૂર વસી રહી છે. આ ઉચ્ચપ્રદેશની પશ્ચિમ દિશામાં મોટી અને ખંડિત ભેખડો અને દુર્ગના આકારની પર્વતમાળા અડગ ઉભી રહીને હિંદી મહાસાગરનાં મરોડદાર મોજાંઓ નિહાળી રહી છે. આ ઉચ્ચપ્રદેશની દક્ષિણ તરફ જતાં લીલાછમ ઉચ્ચપ્રદેશની સપાટ અને આછા ઢોળાવવાળી સીમા આવી રહી છે. વખતે વખતે વિવિધરુપ ધારણ કરતી આ ભૂમિ ઉપર તેના ઉત્પત્તિ કાળમાં આગ્નેય ઉપાધિવડે ઉદ્‌ભવેલા ક્ષોભને લીધે થએલા થરથરાટનાં ચિન્હો, આ ભૂમિમાં આડા આવેલા પર્વતો અને ખીણોની સૃષ્ટિરચના રુપે કેટલેક અંશે જળવાઇ રહ્યાં જણાય છે. આ સૃષ્ટિરચનાના અંગભૂત રોકો ઉપરથી આ ભૂમિની ઉત્તરોત્તર ઉત્ક્રાન્તિની બીના માલમ પડે છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હિંદુસ્થાનની રચનાને અંગે કહેતાં, સહુથી જુનામાં જુનો પ્રદેશ તે આરાવલીની પર્વતમાળાનો છે. આ પર્વતમાળા રજપુતસ્થાનના રેતાળ મેદાનની સીમા ઉપર ઇશાનથી નૈઋત્ય દિશામાં આડી પડેલી છે. ભૂસ્તર સમયના પ્રાથમિકયુગમાં, હાલ જ્યાં રાઠોડ, ચોહાણ અને શિશોદિયા વંશનાં રજપુત રાજ્યોના વાવટા ફરફરી રહ્યા છે, તેવા રજપુસ્થાનવાળા સ્થળ ઉપર સમુદ્ર ગર્જી રહ્યો હતો. એ સમુદ્રને કિનારે આવેલી આ આરાવલીની પર્વતમાળા વર્ત્તમાન સમયમાં છે, તેના કરતાં તે કાળે ઘણી ઉંચી હતી. હાલની પર્વતમાળા એ ઉંચી પર્વતમાળા ખવાઇ જઇ અને જમીનમાં બેશી જઇને તેના રહેલા અવશેષ રુપે રહેલી છે. એના અગ્નિભૂત ખડકો જે એક સમયે પર્વત રુપે વાદળામાં વાતો કરતા હતા તે પૂર્વ તરફ આવેલા રાતા વેળુપાષાણનાં મેદાનો ઉપર પથરાઈ રહ્યા છે. ત્યાં પાયા રુપે નીસ અને ગ્રાનીટનાં પડો આવેલાં હતાં. આ પડો હાલ કડાપા અને વિંધ્યના જળમળખડકનાં પડોથી આચ્છાદિત થઈ ગયાં છે. કાળગણના યે ન થઇ શકે એટલા પુરાતન કાળમાં દક્ષિણના દ્વીપકલ્પનો વિસ્તાર આરાવલીથી તે હાલના પૂર્વ કિનારા સુધી હતો. પ્રાથમિકયુગથી તે અત્યાર સુધીમાં દ્વીપકલ્પના પૂર્વ કિનારાના સ્વરુપમાં કાંઈ ફેરફાર થયાની સાબિતી મળતી નથી. દ્વીપકલ્પના અંદરના પ્રદેશમાં મધ્ય અને ત્રીજાયુગમાં દરીયામાં બંધાયલા પડોમાંથી તે કાળનો કોઈ પણ અશ્મીભૂત અવશેષ મળી આવ્યો નથી.

પૂર્વકાળની આ ભીષણ શાન્તિનો કોઇ પણ સજીવવડે કે કોઇ પણ તરેહની ગતિવડે ભંગ જ થયો જણાતો નથી. આ સમયે હિંદુસ્થાન માત્ર ઉત્તરે આરાવલીપર્વતમાળાવડે બનેલી સીમાવાળા ઉચ્ચ પ્રદેશ રુપે જ હતો. આ આપણા હિંદુસ્થાનનું **પ્રાથમિક સ્વરુપ** હતું.

પ્રાથમિકયુગથી માંડીને વર્ત્તમાન સમય સુધી આ પ્રદેશ ઉપર પાણી ફરી વળ્યું જ નથી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કેટલાક ભૂસ્તરવેત્તાઓનું એવું મંતવ્ય છે, કે જમીન એક વાર પાણીની બહાર આવી કે પછીથી તેના ઉપર પાણી ફરી વળ્યું નથી. ત્યારે વળી બીજા ભૂસ્તરવેત્તાઓ માને છે કે જમીન ઉપર કાળે કાળે સમુદ્ર ફરી વળી તે પાણીની નીચે આવી યે જાય છે. તેવી વખતે તેના ઉપર જળમળવડે પડો બંધાય છે. વળી કાળે કરીને તે પાણીની સપાટી કરતાં ઉંચી એટલે પાણીની બહાર આવી જાય છે. વળી પાછું એના ઉપર પાણી ફરી વળે છે. આમ અવાર નવાર--વારા ફરતી–બન્યાં જ જાય છે. દરેક પક્ષ પોતાના મંતવ્યનું સમર્થન કરવા સારુ દૃષ્ટાન્ત આપે છે. હિંદુસ્થાન આ બન્ને મતના ભૂસ્તરવેત્તાઓને આપવા જેવું દૃષ્ટાન્ત પૂરું પાડે એમ છે. પાણી પુનઃ જમીન ઉપર ફરી વળતું નથી કહેનારા વિદ્વાનો આ દ્વીપકલ્પનું દૃષ્ટાન્ત આપે તો ચાલે એમ છે.

ભૂસ્તર રચનાને અનુસરીને હિંદુસ્થાનના ત્રણ મોટા વિભાગ પડાય છે.

(૧) મનોરંજક પૌરાણિક આખ્યાયિકામાં વર્ણવ્યા પ્રમાણે પોતાના ગુરુદેવ અગસ્ત્ય ઋષિને સાષ્ટાંગ દંડવત્ વંદન કરવા સારું લાંબા પડેલા વિંધ્યની દક્ષિણથી તે કન્યાકુમારી ભૂશિર સુધીનો હિંદુસ્થાન અને તદંગનો દ્વીપ–સિંહલદ્વીપ–એટલે હાલના લંકા સુધીનો દ્વીપકલ્પ તે એક;

(૨) સિંધુ અને ગંગા એ બે મહાનદીઓના ભાઠાનો વિંધ્યની ઉત્તરે આવેલો પંજાબ અને બંગાળાનો જેમાં સમાવેશ થાય છે એ પ્રદેશ તે બીજો ; અને

(૩) હિંદુસ્થાનની પૂર્વ, ઉત્તર અને પશ્ચિમમાં આવેલા પહાડી પ્રદેશો, જેમાં અફઘાનીસ્તાન, રજપુતસ્થાન, બલુચીસ્તાન, વાયવ્ય હિમાલયનો પ્રદેશ અને બ્રહ્મદેશનો સમાવેશ થાય છે ; અને જેની સીમા છેક સિંધુની બીણુથી માંડીને આસામમાં બ્રહ્મપુત્રની બીણ પર્યંત ગણાય છે, તે પ્રદેશ તે ત્રીજો. આ પ્રદેશને "**અતિરિક્ત દ્વીપકલ્પ**" એ નામે કહીશું.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

અતિરિક્ત દ્વીપકલ્પ ઉપર ઉતળા સમુદ્રની ભરતી ઓટો થતી. પછી ત્રિજ્યુગના સમયમાં "ગોંડવાન" નામે ઓળખાતાં પડો બંધાયાં. ત્યાર પછી રેતી વગેરેનાં પડો બંધાઇ, હિંદુસ્થાનની સીમા રફ્તે રફ્તે સામાન્યતઃ વર્ત્તમાન સમયમાં છે તેવી થઇ. પ્રાથમિક યુગ પછી હિંદુસ્થાનનું બીજું પલટાયલું સ્વરુપ તે એ.

આ બીજા સ્વરુપ પલટાના સમયે હિંદુસ્થાન આફ્રિકાની સાથે ખુશ્કીને માર્ગે જોડાયલો હતો. ઇરાની અખાતથી તે છેક આરાવલી પર્વતમાળા સુધી મહાસાગરનાં વહનો વહેતાં. આસામ અને પૂર્વ હિમાલયવાળી જગાએ જમીન નિપજી. આ સમય સુધી બ્રહ્મદેશ અને વાયવ્ય હિમાલય, તેમ જ સિંધુ પારના ઉચ્ચ પ્રદેશો સમુદ્રની નીચે આવી રહેલા હોઈ, તેઓ ક્રમે ક્રમે પાણીની બહાર, અને પાણીની નીચે, એવો સ્થિતિ ભોગવતા હતા. ચાકવાળા ક્રિટેશિયસ સમયના અંતના સમયમાં અહીં રફ્તે રફ્તે બંધાતા પડની ક્રિયામાં તેમ જ ભૂસ્તર સંબંધી અવિરત શાન્તિમાં ઘણું ખલેલ પડયું હોય એમ જણાય છે. એ સમય પછી જ્વાળામુખીઓની ઉપાધિ ઘણા જોરમાં આવી હતી. તે કાળના જેવા ભીષ્મ ઉત્પાત આપણા ભાગમાં કવચિત કોઈ પણ સમયે થયા નહિ હોય. તે વખત હિંદુસ્થાનની બે લાખ ચોરસ મૈલના વિસ્તારવાળી જમીન ઉપર હજારો ફીટ જાડાઇનું લાવાનું પડ પથરાઈ ગયું હતું. આ બનાવ પછી દક્ષિણ હિંદુસ્થાનનું હાલની સીમાવાળું સ્વરુપ નિર્માણ થયું છે. દક્ષિણની આ જ્વાળામુખીની ઉપાધિ શાન્ત પડતાં, ઉત્તર તરફ ભૂકવચમાં ધરતીકંપના આંચકા શરુ થયા. ત્યાં આગળ આપણા ખ્યાલમાં યે ન આવે એટલા લાંબા કાળ પર્યંત આ સ્થિતિ ચાલુ રહેવાથી સમુદ્રમાં ન્યુમુલિટિક ચૂર્ણપાષાણ બંધાયાના સમયનાં પડો દરીઆની સપાટી કરતાં વીસ હજાર ફીટ ઉંચાં આવી જઈને તેમના વડે આખા ભૂગોળપર જેનો જોટો જડે નહિ એવી આશ્ચર્યજનક પર્વત-માળા ઉદ્ભવી છે. આ જ સમયે વાયવ્ય હિમગિરિ, ટીબેટ અને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બ્રહ્મદેશ રફ્તે રફ્તે અસ્તિત્વમાં આવ્યા હતા. બ્રહ્મદેશ તો વાયવ્ય હિમગિરિ કરતાં ઘણા પાછળના કાળમાં અસ્તિત્વમાં આવ્યાની ભૂસ્તર સંબંધી સાબિતીઓ મળી આવે છે. હિમગિરિ તો છેક પ્લિઓસિન સમયમાં પણ ભવ્ય પર્વતમાળાને રૂપે હતો. તેમ જ શિવાલિકમાં મળતા અશ્મીભૂત અવશેષોવાળાં જનાવરો હિમગિરિના પાદપ્રદેશમાં આવેલાં જંગલોમાં ચરતાં હતાં તે સમયે પણ હિમગિરિ વર્ત્તમાન કાળમાં છે એવી જ સ્થિતિમાં હતો. ભૂકવચમાંનો આ ક્ષોભ પ્લિઓસિન સમયમાં વધારેમાં વધારે થયો હતો એ વાત ખરી છતાં પણ, ત્યારપછી યે તદ્દન બંધ પડયો જ નથી. અદ્યાપિ પણ એ બળ હિંદુસ્તાનની ભૂગોળ રચનામાં ધડભાંગ કરીને ફેરફાર કરતું દૃષ્ટિગોચર થાય છે. ટીબેટ, બ્રહ્મદેશ અને હિંદુસ્થાનની પશ્ચિમ તરફ આવેલી પર્વતમાળાવાળા પ્રદેશ ઉપર ફરી વળેલો સમુદ્ર પાછો હઠવા માંડયો હતો. તે કાળે એ પ્રદેશના સમુદ્ર નીચે બંધાયલાં પડો વર્ત્તમાન સમયમાં દૃષ્ટિગોચર થાય છે એવાં કચરાઇ અને એવડાં વળી જઈ, તેઓ વડે સિંધુની ખીણ તરફની કોટના જેવી ઉંચી નીચી થતી પ્રબળ ગિરિમાળા ઉદ્ભવી હતી; જે સમયે પર્વતમાળાઓ ઉત્પન્ન થઈ તે જ સમયે કેટલોક પ્રદેશ ઓછો વત્તો નીચે યે બેસી ગયો હતો. આ નિચાણનો ઊંડો અને વિસ્તીર્ણ પ્રદેશ એક સમયે હિમાલય અને દ્વીપકલ્પની વચ્ચેના ગાળામાં આવેલો હતો. કાળે કરીને પશ્ચિમે આવેલી સિંધુ નદીએ આ પ્રદેશ ધીરે ધીરે આખા હિમાલયમાંથી પોતે આણેલા જળમળવડે ભરી કાઢયો. આ જ પ્રમાણે ત્યારપછીના સમયમાં પૂર્વ તરફ રાજમહાલના ડુંગરો અને આસામની વચ્ચેનો પ્રદેશ પણ નીચે બેઠો હતો, તે ગંગા નદીએ ભરી કાઢયો. સમય જતાં આ બન્ને નિચા ગએલા પ્રદેશના ઢાળ જુદા પડી તે જળક્ષેપક પ્રદેશ બનવાથી, તેમાં આવેલી નદીઓના પ્રવાહોની દિશાઓ બદલાઇ ગઇ. આ નદીઓએ પોતાના પાત્ર નિર્માણ કરી દીધેલાં હોવાથી હવે કાંઇ ફેરફાર થાય એમ જણાતું

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

નથી. હિંદુસ્થાનના આ ભાગોમાં આવા બનાવો બનીને જમીન ઉંચી નિચી થતી હતી તે સમયે ખૂદ દ્વીપકલ્પમાં શું બનતું હતું તે કહી શકાય એમ નથી. વખતે હિંદુસ્થાન અને આફ્રિકા વચ્ચેનો સંબંધ આ સમયમાં તૂટી ગયો હશે. પશ્ચિમ તરફનો બધો ખંડ આ સમયે સમુદ્રની સપાટી કરતાં નીચે બેશી જઇ ડુબી ગયો હતો. માત્ર એના અસ્તિત્વની એંધાણી તરીકે **લક્ષદ્વીપ** અને **માલદ્વીપ** એ ડુબેલા ખંડના અવશેષરુપે કાયમ રહ્યા છે. પશ્ચિમ તરફ આવેલા ઘાટના પર્વતો સરખામણીમાં ઘણા પાછળથી ઉદ્‌ભવ્યા હોય એવા ભૂસ્તર સંબંધી પૂરાવા મળે છે. ઘાટની સાંકડી અને સીધી દિવાલો જેવી ખીણોમાં વહેતી નદીઓ હજુ પણ પોતાનાં પાત્રો ખોદતી અને જળમળ પાથરતી થકી એ પ્રદેશની ભૂમિને સમતળ બનાવે છે. અતિરિક્ત દ્વીપકલ્પમાં પણ વર્ત્તમાન સમયમાં આવી જ ક્રિયાઓ ચાલુ છે.

હિંદુસ્થાનની ભૂસ્તર રચનાને અર્ઙ્ પડેલા ત્રણ વિભાગ સંબંધી ઉપર કહી ગયા છિયે. આ ત્રણે વિભાગની ભૂસ્તર રચનામાં, એ રચના અસ્તિત્વમાં આવવાનાં કારણોમાં, તેમ જ ભૌગોલિક રચનામાં અને ત્યાં મળી આવતા અશ્મીભૂત અવશેષોમાં ઘણી જ ભિન્નાભિન્નતા છે.

(૨)

ભૂસ્તર વિભાગ અને તેમના ભાગો.

આ વિષયની ચરચા કરતાં પૂર્વે વાંચનારને એક અગત્યની વાત જણાવવાની આવશ્યક્તા છે, ભૂસ્તરના વિભાગોનું વર્ણન કરતાં સુગમતા અને સ્પષ્ટતાની ખાતર વિભાગોને નામ આપવાની જરુર પડે છે; તેમ જ વિભાગોની સીમાનાં વર્ણન કરવાં પડે છે. ભૂસ્તર વિભાગોનાં નામ કેવી રીતે પાડવામાં આવ્યાં છે તે સંબંધે અમે યથોચિત જગાએ પ્રથમ ઉલ્લેખ કરી ગયા છિયે. ઇગ્લેંડમાં પાડેલાં નામો બહુધા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

યૂરોપ અને અમેરિકામાં પ્રચલિત છે. પરંતુ હિંદુસ્થાનની ભૂસ્તર-રચનાનું વર્ણન કરતાં એ નામો વાપરવામાં અડચણ આવે એમ છે. આપણા ખંડ જેવા વિશાળ દેશમાં એમ પણ બને છે કે તેનો એક એક ભાગ સમુદ્રની નીચે આવેલો હોવાથી ત્યા નવાં પડો બંધાતાં હોય, ત્યારે દેશનો બીજો ભાગ પાણીની સપાટીથી ઉંચો જમીન રૂપે હોય તેના ઉપર વાતાવરણિક ઉપાધિયેાની અસર ચાલુ થઈ તે ખવાઇ જઇને ઘસાઇ યે જતો હોય. આવી વસ્તુસ્થિતિમાં આપણા દેશની ભૂસ્તર રચના યૂરોપાદિ દેશોની ભૂસ્તર રચનાની સાથે **સમયની બાબતમાં તદ્દન મળતી આવે નહિ** એ ખૂલ્લું છે. વળી ભૂકવચને ખોદતાં ખોદતાં એક જાતનાં પડ તે જગાએથી તદ્દન અદૃશ્ય થઇ ગયાં હોય નહિ એમ બની. ત્યાં બીજી જ જાતનાં પડો નીચલાં પડોને અસમાન્તર બંધાયલાં દૃષ્ટિગોચર થાય છે. એટલે કે નિચલાં પડો બંધાયા પછી કંઇ કાળ પર્યન્ત ત્યાં નવાં પડો બંધાતાં બંધ પડયાં હોય એમ લાગે છે. નિચલાં પડો અનેક કારણોને લઇને વાંકાં વળી ગયાં હોય, ત્રાંસાં થઇ ગયાં હોય, અથવા તદ્દન લંબરૂપે ઉભાં યે થઇ ગયાં હોય. એવી સ્થિતિ અમુક કાળ પર્યન્ત ચાલ્યા પછી વળી પાછાં એ પડો સમુદ્ર નીચે આવી જાય અને એના ઉપર નવાં પડો બંધાય. આ નવાં બંધાતાં પડો જુનાં પડોને સમાન્તર ન બંધાય એ સહજ સમજાય એવું છે. એમ હોવાથી તેઓ અસમાન્તર બંધાયાં હોય છે. આ પ્રમાણે જ્યારે પડો બંધાતાં બંધ રહી ગયાં હોય છે, ત્યારે ભૂસ્તરની પરિભાષામાં ત્યાં વિચ્છેદ થયો એમ કહેવાય છે, એ આપણે જાણીએ છિયે. આવા એક વિચ્છેદથી તે બીજા વિચ્છેદ સુધીનાં પડો એક વિભાગના ગણતાં આપણા દેશના ભૂસ્તર વિભાગોની સીમા યૂરોપાદિ દેશોના વિભાગોની સીમાઓની **ક્ષિતિજમાં જ** એટલે એટલી જ ઉંચાઇએ આવે એમ બને નહિ. આપણા દેશના એક વિભાગની સીમા પૂરી થાય નહિ એટલામાં તો ઇતર દેશોના–અને બીજાઓએ માન્ય રાખેલા એકથી વધારે વિભા-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ગોની સીમાઓ આવી જાય. આમ હોવાથી આપણા વિભાગોને ત્યાંના પ્રચલિત વિભાગોમાંના કોઇ વિભાગનું નામ આપીએ તો એમ પણ બને કે આપણો કોઇ વિચ્છેદ યૂરોપાદિના કોઇ વિભાગની વચ્ચે પણ આવી જાય. તર્કશાસ્ત્રની અતિવ્યાપ્તિ અને અવ્યાપ્તિ જેવો ઘાટ બને. આવી અડચણો ન પડે તે સારુ અહીંના વિભાગો વર્ણવતાં, ઇંગ્લંડ અને અમેરિકામાંનાં પ્રચલિત નામો વાપર્યાને બદલે, તેમને આપણાં એતદ્દેશિય નામો આપીએ તો તે વધારે સુગમતાભર્યું થાય. વળી એવાં ખાસ એતદ્દેશિય નામો આપતાં આપણા વિભાગોની અન્ય દેશોના વિભાગોની સાથે સરખામણી કરતાં એ નામો વાપર્યાને લીધે કશી ગુંચવણ આવતી નથી. દક્ષિણ હિંદમાં પડતો એક સમુદાય છે કે જેની સીમા યૂરોપના ક્રિટેશિયસના ઉપલ્યા વિભાગને મળતી છે. પરન્તુ હિંદુસ્થાનના પડોના પાડેલા ચાર ઉપવિભાગોની સીમા ત્યાંના એ વિભાગના પાડેલા ચાર ઉપવિભાગોની સીમાઓને મળતી આવતી નથી. દક્ષિણ હિંદુસ્થાનના ઉતાતૂર સમુદાયનો નીચલ્યો ભાગ યૂરોપના 'સેનોમેનિયન' ઉપવિભાગને બીજી રીતે મળતો આવે છે. પણ એના ઉપલ્યા ભાગમાં યૂરોપના 'ટયૂરોનિયન' ઉપવિભાગના અશ્મીભૂત અવશેષો જેવા અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપલબ્ધ થાય છે. ઉતાતૂરની નીચે આવેલા ત્રિચિનોપલ્લી પડ સમુદાયનો નીચલ્યો ભાગ યૂરોપના 'ટયૂરોનિયન' સમયનો છે; ત્યારે એનાં ઉપલ્યાં પડો 'સેનોમેનિયન' સમયનાં છે. 'સેનોનિયન', 'ટયૂરોનિયન' અને 'સેનોમેનિયન' એ યૂરોપના ક્રિટેશિયસ એટલે ચાકવાળા વિભાગના ઉપલ્યા વિભાગના ક્રમશ: પેટા ઉપવિભાગો છે. ઉપર વર્ણવેલી અસમાનતાને લીધે ગુંચવાડો થાય છે એ ખરું, પણ ભૂતળવિદ્યાની રુએ તપાસતાં એ ગુંચવાડો કાંઇ ઉકેલાય નહિ એવો જણાતો નથી. જ્યારે નવાં પડ બંધાય છે, ત્યારે તેમાં સ્થળ પરત્વે તફાવત પડે છે. એક પ્રદેશમાં મોટી નદીએ તાણી આણેલો ઝીણો જળમળ પથરાતો હોય; બીજા પ્રદેશમાં વેગવાન પ્રવાહવડે તણાઇ આવેલી રેતી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પથરાતી હોય; ત્યારે વળી ત્રિજા પ્રદેશમાં, તે જ કાળે જમીન ફેારામિનિફેરાના અવશેષોનડે આચ્છાદિત થઈ જતી હોય. વળી તે જ કાળે કોઇ બીજા પ્રદેશની જમીન સમુદ્રમાં બંધાતાં પરવાળાના જંતુઓના અવશેષોથી યે છવાઈ જતી હોય. આમ બનતાં દરેક પ્રદેશમાં પોત પોતાનાં લાક્ષણિક પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિ હોય તે દબાઇ જાય. આ કારણથી જેમ પોતાના અભૂત પદાર્થોમાં, તેમ તેમાં મળી આવતા અશ્મીભૂત અવશેષોમાં પણ ભિન્નતા જણાય. વળી સમકાલિન હોવા છતાં, સરોવર અને નદીના પાણીમાં બંધાયલાં પડોમાં પણ ભિન્નતા હોય છે. વળી એક બીજી મોટી અડચણ એ છે, કે ઘણાં યે પ્રાણીઓની ખાસીયત એવી હોય છે કે તેઓ એક પ્રદેશમાં ઠરી ઠામ ન રહેતાં, પોતાનાં રહેઠાણ બદલે છે, અને બીજા જ પ્રદેશમાં વસવા માંડે છે. આવું બને ત્યારે આવાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો એક પ્રદેશમાંથી અને એમના જ વંશજોના અશ્મીભૂત અવશેષો બીજા પ્રદેશોમાંથી અને ઉંચી ક્ષિતિજે મળે એ સંભાવ્ય છે. આવી આવી અડચણો અને કારણોને લઇને જો કોઇ ભૂસ્તરવેત્તા હિંદુસ્થાનનો અમુક પડસમુદાય એ યૂરોપના ક્રિયા વિભાગના સમયનો છે, એમ છાતી ઠોકીને કહે નહિ, તો વાંચનારે એ વિદ્વાન પોતાના અજ્ઞાનને લઇને મૂંઝાય છે એમ માની લેવું ઉચિત નથી. આ બધી હકીકતની સાથે એ વાત પણ ભૂલી જવી ન જોઇએ કે હિંદુસ્થાનના ભૂસ્તર વિભાગો યૂરોપિયન ભૂસ્તર વિભાગોના બરાબર સમકાલિન છે યે નહિ.

આવા અંતરાયો અને અડચણો છતાં પણ દરીઆઇ પડોમાં ઘણે અંશે ખરી સમકાલિનતા નક્કી કરી શકાય છે. સામાન્યતઃ જમીનના કરતાં સમુદ્રમાં જીવનપદ્ધતિ સર્વત્ર સરખી હોય છે; તેમ જ એક પ્રદેશમાંથી બીજે વસવા જવાની સુગમતા પણ વિશેષ હોય છે. જમીન ઉપર ભૂતળરચનામાં વિવિધતા અને ઘણો તફાવત હોય છે. તેથી હવામાન વગેરેમાં બહુ ફેર પડે છે. આ કારણોથી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પ્રાણીઓની વસાયતને સારુ જુદી જુદી જગાઓ ઓછીવત્તી સાનુકુળ હોય છે. આમ હોવાથી પ્રાણી જ્યારે કુદરતી અંતરાયને લીધે એક જગાએથી બીજી જગાએ જઇ શકતું નથી ત્યારે, પરિણામે જુદા જુદા પ્રદેશોમાં અમુક તરેહની ઉત્ક્રાન્તિ પણ સરખાં પ્રમાણમાં ન થતાં કોઇ સાનુકુળ પ્રદેશમાં વધારે અને પ્રતિકુળ પ્રદેશમાં ઓછી એમ થાય છે. જુદા જુદા પ્રદેશોમાં અમુક તરેહની ઉત્ક્રાન્તિ જુદા જુદા અને લાંબા ટુંકા સમયે જ થાય એ પણ ખૂલ્લું છે. આમ હોવાથી જ જમીન કરતાં દરીઆઇ પ્રાણીઓને લગતી સાબિતીઓ વડે વધારે સચોટ નિર્ણય કરી શકાય છે. એવી રીતે કરેલા નિર્ણયને આધારે જ ભૂસ્તરવેત્તાઓ હિંદુસ્થાન અને યૂરોપિયન વિભાગોની સમકાલિનતા નિર્માણ કરે છે; અને તેઓ હિંદના વિભાગોને યૂરોપના પ્રચલિત ધોરણવાળી વર્ગણીના અમુક વિભાગમાં ગણી ત્યાંનું નામ આપે છે. આટલા જરુર જોગા ટુંકા ઉપોદ્‌ઘાત પછી ઉપર જેમને અડ્‌ગે ઉલ્લેખ કરી ગયા છિયે તે–ભૂસ્તર રચનાને લઇને પડાયલા–ત્રણ વિભાગો તરફ દૃષ્ટિપાત કરીશું.

(૩)

ભૂસ્તર રચનાનુસાર હિંદુસ્થાનના વિભાગો.

૧. દ્વીપકલ્પ :—

ભૂસ્તર રચનામાં દ્વીપકલ્પ હિન્દુસ્થાનના બીજા બન્ને વિભાગો કરતાં નિરાળો છે. દ્વીપકલ્પના દરીઆ કિનારા આગળના પટ્ટી જેવા નાના નાના પ્રદેશો ઉપર સ્થાનિક કારણોને લઇને કોઇ કોઇ વાર થોડો સમય સમુદ્ર ફરી વળ્યો હોય એમ જણાય છે.* એવા

* દ્વીપકલ્પ ઉપર પશ્ચિમ કિનારે સાંકડી પટ્ટી જેવા ભાગ ઉપર સમુદ્ર ફરી વળ્યાના સંબંધમાં મહાભારતમાંની એક આખ્યાયિકા અત્રે આપીએ તો અનુચિત નહિ જણાય:–પૃથ્વિને નક્ષત્રિ કર્યાબાદ "પરશુરામે પછી બધી પૃથ્વી કશ્યપોને આપી અને પોતે સ્વસ્થ થઇને તપમાં ગુંથાયા, એમ છતાં પણ એમને ભાળ મળે કે અમુક જગાએ ક્ષત્રિ છે, તો તરત ત્યાં જાય અને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પ્રદેશો બેરીજ બાકીના આખા દ્વીપકલ્પમાં કોઇ પણ ઠેકાણેથી દરીઆઇ પ્રાણી કે વનસ્પિતિના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થયા નથી. દ્વીપકલ્પની ભૌગોલિક રચના જુની જમીન ઉપર વાતાવરણિક ઉપાધિયે કરેલી અસરને લીધે જ અસ્તિત્વમાં આવી છે. ત્યાંની ખીણો ખૂલ્લી અને છાછરી છે. એમાં વહન કરનારી નદીઓ મંદગતિવાળી છે. તેમનાં પાત્ર ઉંડાં અને ખોદાયલાં નહિ પણ ઉતળાં છે. ત્યાંનાં મેદાનો સહજ ઉંચી નીચી થતી સપાટી શિવાય મોટે ભાગે તદ્દન ક્ષિતિજસમસૂત્ર છે. કાળના કાળ પર્યંત કામ કરતી વાતાવરણિક ઉપાધિયેાની અસરને લીધે આ સ્થિતિ પ્રાપ્ત થઇ છે. છેક કેમ્બ્રિયન સમયથી માંડીને અત્યાર સુધીમાં આ દ્વીપકલ્પ જમીન રુપે જ રહ્યા છે; દરમ્યાન એના ઉપર સમુદ્રે આક્રમણ કર્યું નથી. કેમ્બ્રિયન સમય પછીથા કોઇપણ દરીઆઇ અવશેષ ત્યાં પથરાયા જ નથી. ટુંકામાં આ વિભાગમાં આવેલો પૃથ્વીના કવચનો ભાગ અતર્કય કાળથી અડગ અને કાયમ જ રહ્યો છે. આજુબાજુ થએલા આગ્નેય ક્ષોભ આ વિભાગની સર જમીનને કશી અસર કરી શક્યા નથી. એ ક્ષોભો અને તેમનાથી પરિણમતા ધક્કાને લીધે આ વિભાગનાં પડોમાં તૂટ ધરાધરી પડી નથી. એ પડો એવડાયાં નથી; વળી ગયાં નથી; વાંકાં યે થયાં નથી દ્વીપકલ્પની જમીનને કાંઇપણ અસર થએલી જોવા જાઓ તો તે માત્ર ભૂકવચમાં થતા અલ્પફેરફારની ગતિને લીધે જ થઈ છે. ભૂસ્તરના આખા ઐતિહાસિક સમયમાં માત્ર આ કારણ વડે આ વિભાગની સંગીન જમીનના મોટા મોટા પ્રદેશ સાથે લાગા સીધા લંબની પેઠે ઉંચા આવ્યા છે, અગર નીચા બેશી ગયા છે. આ વિભાગમાં આવેલા પર્વતો તે ખરા પર્વતો નથી; એટલે કે પર્વતો

એને મારે. આથી કશ્યપે એમને કહ્યું કે મને આપેલી ભૂમિમાં એમ કરવું એ અયોગ્ય છે. અરે એ ભૂમિમાં તમારે રહેવું ધરાધરી અનુચિત છે. આ લપરથી પરશુરામ સમુદ્ર તીરે ગયા અને સમુદ્ર પાસે જમીન માગી લઇ એનુ શૂર્પારક નામ પાડી તે દેશ વસાવી પોતે ત્યાં રહ્યા. એ દેશ હાલ કોંકણ નામે પ્રસિદ્ધ છે. શૂર્પારક તે હાલનું મુંબઇ પાસેનું સોપારા. "

(દેવસરી કૃત પૈરાણિક કથા કોષ. પા. ૩૦૪.).

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જેવી રીતે અસ્તિત્વમાં આવે છે તેવી રીતે તેઓ અસ્તિત્વમાં આવ્યા નથી; પરન્તુ તેમની આજુબાજુની જમીન વાતાવરણિક ઉપાધિયોવડે ખવાઈને ધોવાઇ જતાં માત્ર તેમાંથી બાકી રહેલી જુની જમીનના માત્ર અવશેષ જ છે.

૨. અતિરિક્ત દ્વીપકલ્પ:—

પ્રથમ વિભાગ–દ્વીપકલ્પ–ના કરતાં આ અતિરિક્ત દ્વીપકલ્પનો પ્રદેશ બધી રીતે ઉલટો છે. આ પ્રદેશ ઘણા કાળ પર્યંત સમુદ્રથી આચ્છાદિત હતો. આમ હોવાથી તેમાં દરીઆઇ સેંદ્રિય–પ્રાણી અને વનસ્પતિના આશ્મીક અવશેષોથી ભરેલાં પડો આવેલાં છે. આ વિભાગની જમીન દ્વીપકલ્પની જમીનના કરતાં સરખામણીમાં નબળી–પોચી એટલે કે એ વિભાગમાં આવેલું ભૂકવચ વળી જાય એવું છે. એમાં પડોમાં ઠેર ઠેર તૂટ થએલી દૃશ્યમાન થાય છે. એમાંનાં પડો ઘણી જગાએ ત્રાંસાં થએલાં છે, વળી ગયાં છે, મરડાઇ ગયાં છે, ખસી ગયાં છે, તૂટી ગયાં છે અને એવડાઇ યે ગયાં છે. ટુંકામાં આ વિભાગના ભૂકવચમાં આગ્નેય ક્ષોભની અસરો ઠામ ઠામ જોવામાં આવે છે. પડો તૂટીને ખસી જવાથી, વાંકાં થઇ જવાથી, એક બીજા ઉપર ચઢી જવાથી, એક બીજાની અંદર પેશી જવાથી, તેમ જ ઉંચાં થઇ જવાથી કિંવા નીચાં જતાં રહેવાથી તેમની મૂળ રચનામાં ઘણો જ ફેરફાર થઇ ગયો છે. આ વિભાગના પર્વતો અને ડુંગરો એ ખરેખરા પર્વતો છે; એટલે કે તેઓ આગ્નેય ઉપાધિને લઇ ભૂકવચના ઉંચા આવવાથી અગર આગ્નેય ઉપાધિનું આવું બળ ક્ષિતિ જ સમસૂત્ર લાગતાં ભૂકવચની કરોચળીઓ થઇ જવાથી બનેલા છે. આ વિભાગમાં આવેલી નદીઓ વેગવાન અને શુદ્ધ સ્વરુપ ધારણ કર્યા પૂર્વે પર્વતમાંથી નિકળતા વહેણો હોય એવા સ્વરુપ વાળી છે. આ નદીઓ પોતાના માર્ગમાં આવતા અંતરાયોને ધસી નાંખે છે, અને પોતાનાં પાત્રોને ઉંડાં ખોદતી સતી, ભૂકવચમાં ઉતરતી જઈને ઉંડા પાત્રોમાં વહી રહી છે. આવી નદીઓ વડે આ વિભાગમાં ઉંડી ખીણો, ઉંચા ધોધ અને સાંકડી, ઉંડી અને લંબરુપ ભિતોવાળી કરાડો ઉત્પન્ન થાય છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

૩. **ભાઠાનો (સિંધુ અને ગંગાએ પૂરેલો) પ્રદેશ :—**

ત્રિજ્જ વિભાગમાં સિંધુ, ગંગા અને તેમને મળનારી નદીઓએ વહી આણીને પોતાના પાત્રમાં પાથરેલા જળમળવડે બંધાયેલા પ્રદેશનો સમાવેશ થાય છે. આ પ્રદેશનો વિસ્તાર છેક સિંધુ નદીથી માંડીને આસામમાં બ્રહ્મપુત્ર નદની ખીણ સુધી છે, એ અમે જણાવી ગયા છીયે. કહેવાય છે કે સિંધુ નદીનો અને સમુદ્રનો સંગમ વર્તમાન સમયમાં જ્યાં આગળ થાય છે, ત્યાં પરાપૂર્વથી થતો નહતો. તેમ જ એની અને દ્વીપકલ્પની વચ્ચે હાલ જે રેતીનું રણ આવી રહ્યું છે એ રચના પણ સદાકાળની નથી. સિંધુ નદીનો દ્વીપકલ્પની જોડે સંબંધ હતો, અને એ નદી પૂર્વે કોઇ કાળે ખંભાતના અખાતમાં પોતાનો જળસમુદાય ઠાલવતી. ઉત્તરગોળાર્ધમાં દક્ષિણોત્તરગામિની નદીઓ હમેશ પોતાના પશ્ચિમ કિનારાને ઘસવી નાંખે છે. આમ કિનારો ઘસાતાં ઘસાતાં એમનું પાત્ર રફતે રફતે પશ્ચિમ તરફ ખસતું જાય. આમ આવી નદીઓનાં પાત્ર સતત પશ્ચિમ તરફ પ્રયાણ કરતાં જાય છે. પૃથ્વિની દૈનિક ગતિને લીધે આ વિલક્ષણ બનાવ બને છે, એતો વાંચનારને ખબર હશે. સિંધુ નદી મહા વેગવાન અને મહાન જળ સમુદાયવાળી હોવાથી એની કિનારા ભક્ષણની કૃતિ સહજમાં દૃષ્ટિગોચર થાય છે. સિંધુ નદીની પૂર્વમાં આવેલા વેરાન જેવા પ્રદેશમાં આ નદીએ તજી દીધેલાં જુનાં પાત્રો જ્યાં છે, તે ઉપરથી આ સિદ્ધાંત સાબીત થાય છે. એ નદીના મુખ આગળના ભાઠાના ત્રિકોણાકાર પ્રદેશમાં જુદે જુદે મુખ રુપે એનાં જુનાં પાત્રો દૃષ્ટિગોચર થાય છે. આ જુનાં પાત્રોમાં થઇને પૂર્વે કચ્છના રણનું પાણી આજુબાજુના પ્રદેશને ફળદ્રૂપ કરતું થકું વહેતું હતું. ભૂસ્તરવિદ્યાને અર્ઙે તો આ ત્રિજ્જે વિભાગ બહુ મહત્ત્વવાળો નથી. સિંધુ, ગંગા અને તેમને મળનારી નદીઓએ આખા હિમાલયમાંથી તાણી આણીને પોતપોતાના પાત્રમાં પાથરેલ જળમળવડે બનાવેલો આ પ્રદેશ ભૂસ્તરકાળની સરખામણીમાં તો કાલને વ્હાણે અસ્તિત્વમાં આવેલો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

છે. આ પ્રદેશના અસ્તિત્વમાં આવવાથી દ્વીપકલ્પ અને અતિરિક્ત દ્વીપકલ્પના પ્રદેશો સંબંધી ભૂસ્તરના ઇતિહાસની ઘણી સામગ્રીઓ અને ચિન્હો ભાઠાના ઘાડા સમુદાયની નીચે દટાઇ ગયાં છે, તેથી આપણને ઉપલબ્ધ થઇ શકતાં નથી.

આરાવળી પર્વતમાળાની પશ્ચિમે આવેલા મોટા પ્રદેશ-**રજપુતસ્થાનમાં**, દ્વીપકલ્પ તેમ જ અતિરિક્ત દ્વીપકલ્પ એ બન્નેને મળતાં આવતાં ખાસ લક્ષણો દૃષ્ટિગોચર થાય છે; એટલે એ પ્રદેશ બે વિભાગમાંથી કોઇ એકમાં ગણાય એમ નથી. એનાં લક્ષણો એનામાં જ છે. દ્વીપકલ્પની પેઠે અહીં પણ આગ્નેય ક્ષોભ થયાનાં ચિન્હો જણાતાં નથી. પણ વળી દ્વીપકલ્પનાથી ઉલટું અહીં મધ્યજીવમયયુગ અને નવા જીવમયયુગનાં દરીઆઇ પ્રાણીઓના અસ્થીભૂત અવશેષો મળી આવે છે. આ બાબતમાં આ પ્રદેશ અતિરિક્ત દ્વીપકલ્પને મળતો આવે છે- ઘણા જ લાંબા કાળથી ચાલી આવેલી શુષ્કતાને લીધે આ પ્રદેશની હાલત રણના જેવી બની ગઇ છે. આજુબાજુ આવેલા રેાકેાના ખવાવાથી, સિંધુ નદીના પશ્ચિમ કિનારા ઉપરથી વાતા તેમ જ સિંધુ નદીના જલાગમ પ્રદેશમાંથી આવતા પવનોને લીધે આ પ્રદેશ ઉપર રેતીનું ઘણું-ઉંડું-આચ્છાદન છવાઈ ગયું છે. આ પ્રદેશ હિંદુસ્થાનમાં ચેામાસામાં ઘૂમતાં વર્ષાદથી લદાયલાં વાદળાંના માર્ગમાં ન આવેલો હોવાથી, તેમ જ એની અંદર આવાં વાદળોને આકર્ષે એવા ઉંચા પહાડો વગેરેને અભાવે, એમાં-રજપુતસ્થાનમાં વર્ષાદ ક્વચિત ન જેવો જ પડે છે. આમ હોવાથી દિનપ્રતિદિન આ પ્રદેશની સ્થિતિ વધારે ને વધારે રણના જેવી થતી જાય છે. વળી રેતીના મોટા સમુદાયને લીધે આ પ્રદેશનું પાણી બહાર વહીને દરીઆમાં જઇ શકતું નથી. આમ હોવાથી પાણી સાથે વહીને રેતી બહાર પણ જઇ શકતી નથી. પરિણામે રેતી ઘટવાને બદલે નિરંતર વધ્યાં જ જાય છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(૩)

હિંદુસ્થાનના ભૂસ્તરોની વર્ગવારી.

વાંચનારને માલમ હશે કે જમીનની માપણી કરનાર મોજણીદારો માપવાની જમીન ઉપર પ્રથમ એક કલ્પિત શિસ્તની લિટી નિર્માણ કરે છે; અને પછી એ લિંટીને લંબરુપ ડાબા જમણી આવેલી જગાઓનાં છેટાં માપે છે. એ પ્રમાણે હિંદુસ્થાનની ભૂસ્તરરચના નક્કી કરતાં પણ એવી એક શિસ્ત નિર્માણ કરવાની આવશ્યકતા છે. હિંદુસ્થાનના ભૂસ્તરવેત્તાઓએ ટ્રેમ્બ્રિયન સમયના સૌથી નિચલા ભાગને આવી શિસ્તની લિંટી ઠરાવી છે. એ નિચલા ભાગને '**ઓલિનેલસનો કટિબંધ**' કહે છે. કારણકે ભૂગોળ ઉપરના જુદા જુદા પ્રદેશોમાં જણાયલા આ ઉપવિભાગનાં પડોમાંથી '**ઓલિનેલસ**' પ્રાણીના, અગર એની કોઈ પણ ઘણી પાસેની સગી જાતિના પ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષ મળી આવે છે. '**ઓલિનેલસ**' એ સપટલ વર્ગનાં પ્રાણીઓની ત્રિલોબાઈટ જાતિના પ્રાણીની ઉપજાતિયોમાંનું એક પ્રાણી છે. વર્ત્તમાન સમયમાં તો આ પ્રાણીઓનો ભૂગોળ ઉપરથી નિર્વંશ ગયો છે. ઉપર કહેલાં શિસ્ત મનાયલા પડસમુદાયની નીચે હજારો ફીટ જાડાં પડો આવેલાં છે. એ પડોમાં ઉપલબ્ધ થતા અશ્મીભૂત અવશેષોનો નિર્ણય થયો નથી. બહુધા તો તેઓ અશ્મીભૂતસેંદ્રિય અવશેષ રહિત જ છે. પણ આ શિસ્તનાં પડોની ઉપરની બાજુ તરફ અશ્મીભૂત અવશેષોથી ભરપૂર પડવાળા વિસ્તીર્ણ વિભાગો આવી રહ્યા છે. પ્રાથમિક, મધ્યજીવમય અને નવા જીવમયયુગો અને વર્ત્તમાન સમય સુધીમાં પ્રાણીઓમાં કેવી કેવી અને કેવી રીતે ઉત્ક્રાન્તિ થઈ તે બતાવી આપે એવાં હોય આ પડોની જાડાઇ પણ ઝાઝી છે.

સુભાગ્યે પંજાબના (Salt range) મીઠાના ડુંગરમાં ઉપર કહેલાં શિસ્ત ગણાયલાં પડો મળ્યાં છે. એ પડોમાંથી મળી આવતા સપટલ ત્રિલોબાઇટજાતિના અશ્મીભૂત અવશેષો જો કે જાણીતા '**ઓલિનેલસ**' પેટાજાતિના પ્રાણીઓના તો નથી, પરન્તુ એ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પ્રાણીની ઘણી જ નિકટની સંબંધી–સગી '**નિઓમ્બોલસ**' જાતિનાં છે. આ અશ્મીભૂત અવશેષોને લીધે એ પડોનું નામ '**નિઓમ્બોલસ**' પાડયું છે, અને '**ઓલિનેલસ**'ની નિકટ સગાઈને લીધે આ પડ પણ એ જ સમયનાં છે એમ નક્કી કર્યું છે. એટલે કે મીઠાના ડુંગરનાં આ પડો યૂરોપના ક્રેમ્બ્રિયન સમયના નિચલા વિભાગનાં સમકાલિન છે, એમ ખાત્રીપૂર્વક કહી શકાય છે. આ પડને લક્ષમાં રાખીને હિંદુસ્થાનના ભૂસ્તરવિભાગો અને પડોના વર્ગીકરણનો નિર્ણય કરવામાં આવ્યો છે; તેમ જ તેમનો કાળ અને સમકાલિનતા પણ નિર્ણિત કરાઇ છે.

નિઓમ્બોલસ પડો, જેમને શિસ્ત તરીકે ઠેરવ્યાં છે તે બંધાયાની પૂર્વે જે સમય થઈ ગયો તેમાં અસ્તિત્વમાં આવેલા પડસમુદાય નીચે મુજબ છે:–આ સમુદાયો નિઓમ્બોલસ પડોની નીચે આવેલા છે.

(૧) **સ્ફટિક શિસ્ટ્સનો** વિસ્તીર્ણ જથ્થો. **અરવા** દ્વીપકલ્પ ઉપર આ રોકસમુદાય સપાટીપર પડોદય થઇ ખૂલ્લો થએલો છે; આ રોકસમુદાય મૂળ પાયારુપ ગણાય છે. એના ઉપર **રુપાન્તર** થએલા નહિ, એવા બીજા જળમળરોક પથરાયા છે.

(૨) **અશ્મીભૂતસેંદ્રિય અવશેષો વિહીન** ઘણી જ જાડાઇનાં પડો. આ પડોને સ્થળ પરત્વે **ગ્વાલિયર, કડાપા અને વિંધ્ય** એવાં નામ સંપાદન થયાં છે.

નિઓમ્બોલસ પડો બંધાયા **પછી** તેની ઉપર બંધાયલા પડ સમુદાયના પણ બે વિભાગ પડાય છે.

(૧) પ્રાથામક યુગમાં અતિરિક્તદ્વીપકલ્પમાં યૂરોપમાન્ય અને જાણીતા વિભાગોમાંના ક્રેમ્બ્રિયન વિભાગથી માંડીને કાર્બોનિફરસ સમયમાં ઉત્પન્ન થએલાં પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિના અશ્મીભૂત અવશેષો જેમાં પથરાયા છે તે પડો. ખૂદ દ્વીપકલ્પમાં આ સમયનાં કોઈ ચિહ્ન સચવાઇ રહ્યાં નથી.

પર્મો–કાર્બોનિફરસ એટલે પર્મિયન વિભાગ અને કાર્બોનિફરસ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વિભાગથી તે આજ સુધીનો ભૂસ્તરનો ઇતિહાસ વળી એ તરેહનો ઉપલબ્ધ થાય છે. જ્યાં ભૂકવચમાં કશો ફેરફાર થયો નથી એવા દ્વીપકલ્પમાંનો ઇતિહાસ જુદો અને દ્વીપકલ્પની જોડે લગોલગ જ આવેલા સમુદ્રના પાત્રમાં બંધાયલા પ્રાણી અને વનસ્પતિના અવશેષવાળા જળમળરોકનો જુદો. એ પડો બંધાયા બાદ સમુદ્રનું એ પાત્ર ઉપસી આવી તેનાવડે, આપણે જેને અતિરિક્તદ્વીપકલ્પ નામે કહ્યો છે તે પ્રદેશ બન્યો છે.

આ પ્રમાણે ત્યારે હિંદુસ્તાનના ભૂસ્તરોના ચાર મુખ્ય વિભાગ પડે છે. શિસ્ત ઠેરવેલાં, ઓલિનેલસનાં સગાં નિઓઓલસ પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો જેમાંથી જડે છે, તે નિઓઓલસ પડોની નીચે આવેલો અશ્મીભૂત અવશેષો રહિત રોક સમુદાય બે મોટા સમુદાયમાં વિભક્ત થાય છે. તેમ જ એ નિઓઓલસ પડોની ઉપર અને તરત પછી આવેલા નિઓઓલસ પડોથી માંડીને તે જુનામાં જુના અશ્મીભૂત અવશેષ જેમાંથી મળી આવે છે તે ક્ષિતિજ સુધીના બીજા બે.

(૨) **આર્યન** સમુદાય
(૧) **દ્રવિડ** સમુદાય

નિઓઓલસ પડો

(૧) **પુરાણ** સમુદાય
(૨) **આર્કિયન** સમુદાય

આ ચારે સમુદાયના વિભાગો અને ઉપવિભાગો વગેરે સંબંધે આગળ જતાં કહીશું. હાલ તો એ ચારે સમુદાયનું છેક નીચેથી સહજ વર્ણન કરતા કરતા ભૂપૃષ્ઠ સુધી આવીશું.

(૫)

હિંદના ભૂસ્તર વિભાગો.

જુનામાં જુના આર્કિયન સમુદાયમાં પડો ઘણાં જ એવડાઇ ગયાં છે, એની રચના શિસ્ટઝ એટલે પતરી પતરીવાળી થઈ ગઈ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

છે. આ સમુદાયના રોકો કળ્યામાં ન આવે એટલા જુના છે; તેમણે સ્ફટિક શિસ્ટ્ઝ નીસ અને પ્લેટોનિક રોકનાં રુપ ધારણ કર્યાં છે. આ સમુદાય યૂરોપ અને અમેરિકાના આર્કિયન સમુદાય જેવો જ હોઇ, ત્યાંના આર્કિયન રોકનો સમકાલિન છે, એમ બેધડક કહી શકાય; તેમ જ તેમને ત્યાંના પડના જથ્થાઓનાં નામો પણ લગાડી શકાય એમ છે.

આની પછી આર્કિયન નીસ અને શિસ્ટ્ઝની ઉપર અશ્મીભૂત અવશેષો રહિત રોકોનો મોટો જથ્થો એને સાફ અસમાન્તર આવેલો છે. આર્કિયન સમુદાય અને આ ઉપર આવેલા સમુદાયની વચ્ચે મોટો વિચ્છેદ આવવાથી એ બન્ને સમુદાયો નિરાળા પડે છે. આ વિચ્છેદ બેશક આખા દ્વીપકલ્પ ઉપર આવેલો છે. આ સમુદાયને પુરાણ એટલે જુનો એવું નામ અપાયું છે. દ્વીપકલ્પ ઉપર એમાં ૧. કડાપા, ૨. ગ્વાલિયર અને ૩. વિંધ્ય નામના વિભાગો છૂટા છૂટા આવેલા છે. આ રોકો અમુક જગાએ બેવડાઇ ગએલા છે, પણ કોઇપણ જગાએ એનું પોત 'પતરીઆળું' બન્યું નથી. તેમ જ બહુધા એને આગ્નેય ક્ષોભની અસર થએલી દેખાતી નથી. હિમાલયની બહારની એટલે આપણી તરફ આવેલી પર્વતમાળાની ઓળમાં આ પુરાણ સમુદાય કેટલે અંશે વિદ્યમાન છે એ કહેવાવું અસંભવિત છે; કારણ કે એ કહેવાનું સાધન રોકનું સરખાપણું માત્ર છે; અને હિમાલયમાં પડો બહુ. તૂટી ને બેવડાઇ ગએલાં છે.

આ સમુદાય અમેરિકાનાં એલ્ગોંકિયન રોકની સાથે સમાનતા ધરાવે છે. એ રોકો ત્યાં અશ્મીભૂત અવશેષવાળાં કેમ્બ્રિયન સમયનાં પડના છેક નીચલા ભાગ અને આર્કિયન સમુદાયમાંની સ્લિસ્ટ્ઝના બવાઇ ગએલા છેડાની વચ્ચે આવેલો છે. પુરાણ સમુદાયનો નવો, પાછળથી થએલો ભાગ, કેમ્બ્રિયન સમયની પૂર્વે અસ્તિત્વમાં આવ્યો હશે કે કેમ તે કહી શકાય એમ નથી; કેમકે દ્વીપકલ્પ ઉપર ઉપલ્યા પુરાણ સમુદાયનો નવો-છેલ્લામાં છેલ્લો-ભાગ વિંધ્ય સમુદાય

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કોઇપણ જગાએ પર્મો–કાર્બોનિફરસ સમયના કરતાં કોઇપણ જુના અશ્મીભૂત અવશેષવાળા ખડકના સંબંધમાં આવ્યો જણાતો નથી.

અત્રે અશ્મીભૂત અવશેષવાળાં (ફોસિલિફરસ) એટલે જેમાંથી ફોસિલ ઉપલબ્ધ થાય છે, એવાં પડોની વર્ગણીને અર્થે કાંઇ કહેવું ઉચિત છે. યૂરોપમાં અશ્મીભૂત અવશેષવાળાં પડોના પાડેલા પ્રાથમિક, મધ્યજીવમય અને નવાજીવમય એવા વિભાગો બહુ અસમાન ક્ષિતિજે–એટલે ઓછી વત્તી જાડાઇ (ઉંચાઇ) વાળા છે. એમની નીચલી અને ઉપલી સીમા સ્પષ્ટ જણાતા ભૌગોલિક વિચ્છેદને લક્ષમાં રાખીને ગણવામાં આવી છે.

ભૂગોળ ઉપર પ્રાણી અને વનસ્પતિની, તેઓ અસ્તિત્વમાં આવ્યાં ત્યારથી તે અદ્યાપિ પર્યન્ત, ઉત્ક્રાન્તિ સતત થતી આવી જણાય છે. અશ્મીભૂત અવશેષોમાં સ્થળ પરત્વે જ વિચ્છેદ વડે તૂટ પડેલી જણાય છે. તૂટની ક્ષિતિજ (ઉંચાઇ) હિંદુસ્તાનનાં પડોમાં દ્રષ્ટિગોચર થતા આવા વિચ્છેદ વડે પડેલી તટની ક્ષિતિજને મળતી આવતી જણાતી નથી. જો પડોની વર્ગણી હિંદુસ્થાનના પડોના વિચ્છેદને અનુલક્ષીને કરીએ, તો છેક નીચલા સમુદાયની ઉપલી સીમા લગભગ યૂરોપના પર્મો–કાર્બોનિફરસ સમય સુધી પહોંચે છે. હિંદુસ્થાનવાળા ક્ષેત્રમાં સ્પષ્ટ જણાઇ આવતો ભૌગોલિક ફેરફાર આ કાળમાં એટલે પર્મો–કાર્બોનિફરસ સમયમાં થયો હશે.

બીજો સમુદાય જ્યારે અસ્તિત્વમાં આવ્યો હશે, ત્યારે અતિશય ઠંડી હશે. એ ઠંડીને લઇને બરફનું આચ્છાદન ફરી વળ્યું હોય તેના ચિન્હ તરીકે છૂટા નાના મોટા પથરાનું આવું પડ પંજાબના મીઠાના ડુંગરામાં મોજુદ છે. ત્યાં આ પડ **પ્રોડક્ટસચુર્ણપાષાણનાં** પડોની નીચે આવેલું છે. કોલસાના વિશાળ જથ્થાવાળા **ગોંડવાન** વિભાગના છેક નીચલા ઉપ–વિભાગ **તાલચેર**માં પણ આવું પથરાનું પડ આવેલું છે. ઉપલ્યા પ્રાથમિક યુગના આ વિચ્છેદના જેવો સ્પષ્ટ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

દેખાઇ આવે એવો વિચ્છેદ ત્યારપછીનાં ઉપરનાં પડોમાં ઉદ્‌ભવ્યો નથી. અતિરિક્તદ્વીપકલ્પ ઉપર અમુક સ્થળ પરત્વે ભૌગોલિક વિચ્છેદ દેખાય છે એ ખરું, પણ એ વિચ્છેદ સર્વત્ર હોય એમ નથી. ત્યાં આગળ સામાન્યતઃ ગ્રેડેકટસ નામનું ક્ષેચિયેોપોડ હિંદુસ્થાનના સમુદ્રોમાં ઘૂમી રહ્યું હતું ત્યારથી, તે વર્તમાન સમયનાં પરવાળાના બેટો અને કાળુ માછલીઓનાં ક્ષેત્રો થયાં તે કાળસુધીમાં, પ્રાણીઓ વગેરેમાં ઉત્ક્રાન્તિ અવિચ્છિન્ન ચાલુ રહી છે. આ પ્રમાણે હિન્દનાં અશ્મીભૂત અવશેષોવાળાં પડોના બે વિભાગ પડે છે. આ બન્ને વિભાગો સરખા મહત્વના છે.

નીચલા અને જુના સમુદાયને સુગમતાની ખાતર દ્રવિડ નામ આપવામાં આવ્યું છે. આની સીમા કેમ્બ્રિયન, ઓર્ડોવિસિયન, સિલૂરિયન, ડેવોનિયન અને કાર્બોનિફરસ વિભાગો પર્યંતના પ્રાથમિક યુગની સીમા સમાન જ છે. ઉપલ્યા એટલે નવા સમુદાયની સીમા પર્મો-કાર્બોનિફરસ વિભાગથી માંડીને છેક અત્યાર સુધીમાં બંધાયલા વિભાગોના જેટલી છે.

દ્વીપકલ્પ ઉપર દ્રવિડ સમુદાયમાં અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષો જડ્યા નથી. કડાપા અને વિંધ્ય વિભાગોને તેઓમાં આવા અવશેષોને અભાવે, કેમ્બ્રિયન વિભાગથી પણ જુના માનીને, પુરાણ સમુદાયમાં ગણ્યા છે. અતિરિક્તદ્વીપકલ્પમાં પંજાબના મીઠાના ડુંગરમાં દ્રવિડ સમુદાય દૃષ્ટિગોચર થાય છે. ત્યાં એમાં યૂરોપાદિ ક્ષેત્રોના કેમ્બ્રિયન વિભાગના જેટલા વયનાં પડો મળે છે. મધ્ય હિમાલયમાં યૂરોપના કેમ્બ્રિયન, સિલૂરિયન, ડેવોનિયન અને કાર્બોનિફરસ વિભાગોના રેકો જળવાઇ રહ્યા છે; અને બ્રહ્મદેશમાં નિર્વિવાદિત અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષો વડે નિર્ણિત કરાયલા સિલૂરિયન અને ડેવોનિયન રેકો મળી આવે છે.

ત્યાર પછી અસ્તિત્વમાં આવેલા આર્યન સમુદાયની વાત કરતાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

દ્વીપકલ્પ ઉપર એ સમયનો મીઠાપાણીની નીચે બંધાયલો ગોંડવાન વિભાગ આવે છે. એ વિભાગ બંધાયા પછી દ્વીપકલ્પની સીમા–કિનારા ઉપરના ભાગ ઉપર, ઉપલ્યા જ્યૂરાસિક અને નીચલા ક્રિટેશિયસ સમયોમાં સમુદ્ર ધસી આવ્યો હોય એમ જણાય છે. ત્યાર પછી ખૂદ દ્વીપકલ્પ ઉપર વાતાવરણની નીચે અને સરોવરોમાં બંધાયલાં ઉપલ્યા ક્રિટેશિયસ સમયનાં પડો આવે છે. આ પડોની સાથે તે સમયથી માંડીને નવા યુગના આરંભકાળ સુધીમાં જ્વાળામુખી વડે ઉત્પન્ન થએલા બેઝિક લાવા વડે આખો દક્ષિણનો પ્રદેશ છવાઇ ગયો છે.

પર્મિયન સમયથી લઇને મધ્યજીવમય અને ત્રીજા યુગના સમયમાં અતિરિક્તદ્વીપકલ્પમાં અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષવાળાં પડો બહુ જ બંધાયાં છે. આ પડોનો મોટો ભાગ સમુદ્રની નીચે તેના પાત્રમાં બંધાયો છે; કારણ કે આખા મધ્યજીવમય યુગના સમયમાં વિશાળ ભૂમધ્ય સમુદ્ર એ અતિરિક્તદ્વીપકલ્પવાળી જગામાં ઘૂઘવી રહ્યો હતો. હિમાલય પર્વત છેક ત્રીજા યુગના સમયમાં અસ્તિત્વમાં આવ્યો છે. એ સમયે એ હિમાલયવાળા પ્રદેશે પાણીમાંથી બહાર આવી રફતે રફતે ઉપર કહેલા ભૂમધ્ય સમુદ્રને પાછો હઠાવવાનો આરંભ કર્યો હતો. છેક મિયોસિન સમય સુધી આમ બન્યું હતું. મિયોસિન સમયમાં આ સમુદ્ર એક તરફ બલુચિસ્તાન અને બીજી તરફ બ્રહ્મદેશ સુધી હઠી ગયો હતો. પ્લિઓસિન સમયમાં એ સમુદ્રને એથી પણ વધારે પાછું હઠવું પડયું હતું. એ જ કાળમાં, એટલે પ્લિઓસિન સમયમાં હિમાલય પર્વતના પાદપ્રદેશના ડુંગરો ઉપરનાં અને બ્રહ્મદેશમાંના જંગલોમાં મેસ્ટોડોન અને બીજાં સસ્તન પ્રાણીઓ ઘૂમી રહ્યાં હતાં. વર્તમાન સમયમાં પ્રાણીઓની આ જાતિયોનો ભૂપૃષ્ટ ઉપરથી નિર્વંશ ગયો છે. આ પ્રાણીઓ મરી જઈ તેમનાં અસ્થિયો ત્વરિત એકઠી થતી રેતીમાં દટાઈ ગયાં છે. વર્તમાન સમયમાં તેમના દટાઇ ગએલા અશ્મીભૂત અવશેષો આપણને પ્રાપ્ત થાય છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ક્રેટેશિયન સમયની પૂર્વનો ઇતિહાસ.

(૬)

હિંદના ભૂસ્તર વિભાગોની વર્ગવારી.

ક્રેટેશિયન સમયની પૂર્વે બંધાયલા અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષો રહિત રોકો સંબંધી લખતાં ભૂસ્તરવેત્તાની સ્થિતિ વિલક્ષણ થઇ પડે છે. જેની માત્ર દંતકથાઓ જ ચાલી આવતી હોય અને જેના વિશે કાંઇ લેખી સાધન ન હોય, એવા સમય વિશે લખતાં ઇતિહાસ લખનારની જેવી સ્થિતિ હોય છે, તેના જેવી જ સ્થિતિ ઉક્ત સમય વિશે લખતાં ભૂસ્તરવેત્તાની થઇ પડે છે.

હિંદુસ્થાનના ભૂકવચના કેવી રીતે વિભાગ ગણાયા છે તે દર્શાવવાને યુગ, સમુદાય, વિભાગ, ઉપવિભાગ, તેમ જ તેમની ભેગીભેગી યૂરોપની પ્રચલિત વર્ગણી પણ જણાય એવો કોઠો આપીએ છીએઃ—

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

હિંદુસ્તાનનું-ભૂકવચ

	સમુદ્રમાં બંધાયલા.	મીઠા પાણીમાં બંધાયલા.	સમકાલિન યૂરોપિયન અને અમેરિકન પડો.		
અર્વાચીન	ઉંચા આવેલા ઉપકંઠો–પરવાળાના ટેકરા.	ભાઠાના નવા પ્રદેશ–પોરબંદરના પથર–રણની રેતી.	પાછલા સમયનાં.	ટર્સરી	નવા જીવમય યુગ.
	કડલોરના વેળુપાષાણ.	નર્મદા અને ગોદાવરીના જુના ભાઠાના પ્રદેશ.	પ્લિસ્ટોસિન.	પછીના	
	મકરાણનાં પડ.	ઉપલ્યા શિવાલિક અને ઇરાવતીના પ્રદેશ.	પ્લિયોસિન.		
	ગાજ–ચેનાંગયાંગ–પ્રોમનાં પડ. નારી.	નિચલ્યાં માંછાર પડ. કેસૌલી.	મિયોસિન. ઓલિગોસિન ઇઓસિન	ટર્સરી	
	કિરથાર–રાણીકોટ–સમાથુ.				
	કાર્ડિટા બોમોંટી.	દક્ષિણના ટ્રેપ. લામેટાનાં પડો.	ક્રિટેશિયસ.		મધ્ય જીવમય યુગ.
	ચિક્કિમ પડો–બાગ પડો–અરિયલૂર–ત્રિચિનોપલી અને ઉતાત્તૂર પડો.				
	સ્પિટિ શેલ્સ્–બલૂચિસ્તાનના મોટા-ચૂર્ણ પાષાણ-ઉમિયા-કચ્છનાં કન્ત્રોલ, ચારો અને પંચમ પડો. સ્હીપો પડ.	જબલપુરનાં પડો. રાજમહાલ અને મહાદેવ પડો.	જ્યૂરાસિક.		
	વચલ્યા હિમાલયના ત્રિઆસ, સોલ્ટ રેંજના સિરેટાઇટ પંડો.	પાંચેત પડો.	ત્રિઆસ.		
	ગ્રેાડકટસ શેલ્સ, અને ચૂર્ણ પાષાણ વચલ્યા હિમાલયનાં.	દામુદાનાં પડો.	પર્મિયન.		
	સોલ્ટ રેંજનાં બાઉલ્ડર પડો.	તાલચેરનાં પડો.			

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પ્રોડક્ટસ શેલ્સ, અને ચૂર્ણ પાષાણ વચલ્યા હિમાલયનાં.	દામુદાનાં પડો.		
સોલ્ટ રેંજનાં બાઉલ્ડર પડો.	તાલચેરનાં પડો.		

પ્રથમ જીવમયયુગ પછીની અસમાન્તરતા.

દ્રાવિડિયન ગ્રૂપ.	વચલ્યા હિમાલયની ફેન્સ્ટેલા શેલ્સ, કાશ્મિરનાં જવાન પડો. બ્રહ્મદેશના ચૂર્ણપાષાણ.	કાર્બોનિફરસ.	પ્રથમ જીવમય યુગ.
	ચિત્રાલના ચૂર્ણપાષાણ–મેયમેયોના ચૂર્ણપાષાણ.	ડેવોનિયન.	
	વચલા હિમાલયમાંનાં સિલૂરિઅન પડો. અપર બ્રહ્મદેશના પ્રદેશનાં સિલૂરિયન	ગોથલેંડિયન–સિલૂરિયન ઓર્ડોવિસિયન.	
	વચલા હિમાલયનાં હૈમન્તા પડો. ,,		
	સોલ્ટ રેંજનાં નિયોબોલસ પડો અને તેની સાથે મળેલાં કેબ્રિઅન પડો.	કોમ્બ્રિયન.	
	ઓલિનેલસ કટિબંધ અગર કેમ્બ્રિય વિભાગનાં પાયાનાં પડો.		

ગોંડવાનના પાયાથી તે અપર વિંધ્યની વચ્ચે બંધાયલાં–શોધ ન થએલાં–મીઠાં પાણીમાં બંધાયલાં પડો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પુરાણ ગ્રંથ	વિંધ્ય-કર્નુલ-ઉપલ્યા કડાપા-કલાદગી-પાખલ અને ભીમાનાં પડો.	કેવિનેવન.	એલ્ગોંકિયન.
	નિચલ્યો કડાપા-ગ્વાલિયર-બિજવાડા-અને પેનગંગાનાં પડો.	એનિમિકિ.	
	આર્કિયનની ઉપરના વચગાળાના રોક.		
આર્કિયન ગ્રંથ	ધારવાડના.	ઘુરોનિયન.	આર્કેયિયન.
	આગ્નેયનીસ-ગ્રાનિટ-ચાર્નોકાઇટ અને નોરાઇટ (દક્ષિણ હિંદુસ્થાનના); એનોર્થોસાઇટ બંગાળનાં.	લોરેન્સિયન.	
	અબરખના ક્ષેત્રની પેઠે ઠેક ઠેકાણેમાંહી પ્રવેશ કરેલા પેગ્મેટાઇટવાળી-શિસ્ટ્ઝ નીસ	કીવેન્ટીન.	
	જુનામાં જૂની નીસ.	કૌચિચિંગ.	

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હિંદુસ્થાનના ક્રેમ્બ્રિયન સમયના ઇતિહાસના બે નિરાળા અને મોટા ભાગ પડે છે. એમાં પુરાણ સમયના કરતાં આર્કિયન સમય ગણુત્રી યે થઇ શકે નહિ એટલો જુનો છે. એ સમયનાં પડો મૂળે તો સામાન્યતઃ જળમળરોક બંધાય છે એમ જ બંધાયલાં, પરન્તુ તેમના બંધાયા પછી, અપરિમિત કાળ થઇ ગયાને લીધે, તેઓ વાંકાંવળીને અને બેવડાઇને પર્વતમાળારુપે થઇ ગયાં છે. પર્વતમાળારુપ ધારણ કર્યા પછી, તેમના ઉપર વાતાવરણિક ઉપાધિયોની ક્રિયાઓ ચાલુ થતાં તેઓ ધસાઇ ગયાં છે. ધસાતાં ધસાતાં છેક મૂળ સુધી ધસાઇને તેમના બવાઇ ગએલા છેડાઓ ઉપર પુરાણ સમયનાં જળમળ પડો બંધાયાં છે.

ભૂસ્તરના ઇતિહાસની તપાસણીને અર્થે વખતે પડોમાં વિચ્છેદ પડયા હોય એમ દૃષ્ટિગોચર થાય છે. વિચ્છેદ બે તરેહના હોય છે. પડસમુદાયનાં અર્જીભૂત પડોમાં તેમની બનાવટને લઇને થયેલો વિચ્છેદ, અગર તેમાં મળી આવતા અશ્મીભૂત અવશેષમાં થયેલો વિચ્છેદ. ભૂસ્તરના ઇતિહાસના કાળની ગણુત્રી કરતાં આ વિચ્છેદને અર્થે શું ધારવું, એટલે કે એ અમુક વિચ્છેદના સમયમાં કેટલો કાળ ગયો હશે, તે કહી શકાતું નથી. મ્હૈસુરના રાજ્યમાં આવેલા કોલારની સોનાની ખાણોવાળા પ્રદેશમાંનાં બેવડાઇ ગએલાં લાવાનાં પડો અને તેમના પાયા ઉપર બંધાયલાં કડાપાનાં જળમળ પડો બંધાવાના સમય કરતાં, જે સમયમાં ક્રેમ્બ્રિયન સમુદ્રમાં ઘણાં 'ઓલિનેલસ' પ્રાણી વસતાં હતાં તે સમય, સરખામણીમાં ટુંકો હશે, એમ કહીએ, તો તે વધારે પડતું નથી. મતલબ કે ગણુત્રી યે ન થાય એટલો લાંબો કાળ વ્યતિત થયો હશે. ભૂસ્તર સમયની કાળ ગણુનામાં કોઇ બે પડો બંધાવા દરમ્યાનના વિરામ–અગર વિચ્છેદના કરતાં સતત –અવિછિન્ન બંધાયા ગયાં હોય એવાં પડ વધારે અગત્યનાં છે. આર્કિયન સમયના સ્ફટિકરુપ શિસ્ટ્ઝ પછી એક વિચ્છેદ આવેલો છે. આ વિચ્છેદ દ્વીપકલ્પ ઉપર સર્વત્ર વ્યાપેલો હોઇ તેની નીચે આવેલા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આર્કિયન સમયના સ્ફટિકરુપ શિસ્ટ્ઝના સમુદાયને વિચ્છેદની પછીથી બંધાયલા બધા રોકોથી જુદો પાડે છે. ઉત્તર અમેરિકાના 'સરોવર પ્રદેશ' નામના ક્ષેત્રમાં આવેલા વિચ્છેદની માફક જ હિંદુસ્તાનનો આ વિચ્છેદ પણ સ્પષ્ટ જણાઇ આવે એવો છે. આ બન્ને-હિંદુસ્તાન અને ઉત્તર અમેરિકાના સરોવર પ્રદેશ-જગતના અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષો રહિત રોક જ્યારથી બંધાવ્યા હશે ત્યારથી તે અદ્યાપિ પર્યંત તેમાં ક્ષોભ થઇને તેઓ બેવડાયા વગર બચી રહ્યા છે. આમ હોવાથી આ બન્ને પ્રદેશોમાં પતરી પતરી જેવા તેના પોત ઉપરથી જ માત્ર આર્કિયન રોક પુરાણ રોકથી ભિન્ન છે એ જણાઇ આવે છે. પરન્તુ જે પ્રદેશમાં પુરાણ સમયના રોકોમાં અત્યંત ક્ષોભ થયાના સબબે, ઘણા જુના રોકોના પોતમાં પણ ફેર પડી ગયો છે, ત્યાં આગળ પુરાણ રોક અને આર્કિયન વચ્ચે ભેદ પારખવો અશક્ય જ થઈ પડે છે.

આવી વસ્તુસ્થિતિમાં આ બન્ને રોક સમુદાયનું ઉપરચોટીયું વર્ણન માત્ર આપી શકાય.

(૭)

આર્કિયન અને પુરાણ સમુદાયો.

દ્વીપકલ્પના ક્ષેત્રફળના અરધા કરતાં વધારે ભાગ ઉપર જુના સ્ફટિકરુપ રોકનો પડોદય થઇ તેઓ ખૂલ્લા થયલા છે. આ રોકોનું સ્ફટિકરુપ તેઓ ભૂકવચમાં ઘણી ઉંડાઇએ હશે ત્યારે બંધાયું હશે અને ત્યારપછી તેઓ છેક ખવાઇ ઘસાઇ ગયા હશે. આમ ઘસાઇ જઇને તેઓ સપાટીની બરાબર આવ્યા હશે. ઘણા વિશાળ પ્રદેશમાં લાવા અને પાછળથી બંધાયલાં પડોવડે આચ્છાદિત હોવાના કારણથી આર્કિયન સમુદાયનો છેક નજીવો ભાગ જ પડોદય થઇને ભૂપૃષ્ટ ઉપર ખુલ્લો થયો છે. સ્ફટિકરોકસમુદાય ઊપર નવાં-પાછળથી બંધાયલાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પડોના સંબંધે કહીએ તો આ સ્ફટિકસમુદાય એવાં પડોના પાયાની ગરજ સારતો હોવાથી ઘણી વાર તેને **'પાયાનો રોક'** પણ કહેવામાં આવે છે.

હિંદુસ્થાનના આ પાયાના રોક ઇતર દેશના આવા પાયાના રોકના જેવા જ છે. અમેરિકામાં આવા પાયાના રોકને પૂર્વે 'આર્કિયન' નામ આપવામાં આવ્યું હતું. ત્યાંના એ રોક ઘણા જ જુના અને જાણીતા સઘળા અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષવાળા રોકો કરતાં પણ જુના છે. આ રોકોમાંના કેટલાક તો ઘણા જ ઉંડાણમાં આગ્નેય ઉપાધિવડે અસ્તિત્વમાં આવ્યા છે. બાકીના રોક પહેલાં વેળુપાષાણ, શેલ, ચૂર્ણપાષાણ, લાવા અને એવા જ બીજા સપાટીપર બંધાયલા રોકરુપે હોઇ, સજ્જડ બેવડાઇ જવાને લીધે, ભૂકવચમાં ઘણી જ ઉંડાઇએ આવેલા હોવાને લીધે અને બંધાયા પછી વળી તેઓમાં બીજા આગ્નેય રોકોના પ્રવેશને લીધે રુપાન્તર થઇ ગએલા છે.

કેટલીક જગાની નીસ અને શિસ્ટ્સની રસાયનિક અને ખનિજ બનાવટ ઉપરથી, તેઓ ભૂકવચની ગતિ અને દબાણને લીધે એવા રુપમાં આવેલા પ્લૂટોનિક રોકો જ હશે એમ ખાત્રીપૂર્વક કહી શકાય છે. આવા રોકોને **'ઓર્થોનિસ'** અગર **'ઓર્થોશિસ્ટ્સ'** કહેવામાં આવે છે. વળી કેટલાક રોકોમાં તેમની મૂળ રસાયનિક બનાવટ કાયમ રહીને તેમનાં રુપાન્તર થવાને લીધે તેમનાં ખનિજ રુપો અને પોત જ માત્ર બદલાઇ ગયાં હોય છે. આવા રોકોને **'પેરાનીસ', 'પેરાશિસ્ટ્સ'** એવાં નામ અપાય છે. પણ હિંદુસ્થાનમાં તેમ જ ઇતર દેશોમાં એવા રોકોના મોટા સમુદાયો કઇ રીતે અસ્તિત્વમાં આવ્યા હશે, એ નિર્વિવાદિત રીતે કહી શકાય એમ નથી. વખતે પૂર્વે બંધાએલા કેટલાક રોકો તેમનામાં પાછળથી આગ્નેય રોકના ભળવાથી અને આગ્નેય રોકના સંસર્ગમાં આવવાથી તેના પરિણામ રુપે અસ્તિત્વમાં આવ્યા હશે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હિંદુસ્થાનના આર્કિયન સમુદાયના સુગમતાની ખાતર નીચે મુજબ વિભાગ પાડવામાં આવ્યા છે :—

૪ **ધારવાડ.**

આગ્નેય ઉપાધિવડે ઉત્પન્ન થએલી અસમાન્તરતા.

૩ બિહારના ગ્રાનીટ—આ ગ્રાનીટને એના વિલક્ષણ આકારને લીધે **ડામગ્રાનીટ** એવું નામ આપવામાં આવ્યું છે. દક્ષિણ હિંદમાં ઉત્તર આર્કોટના ગ્રાનીટ; બંગાળાના એનોર્થોસાઇટ; મદ્રાસનાં આર્નોકાઇટ પડો; દૂર્ગના નોરાઇટીસ અને પેગ્મેટાઇટીસ.

૨ શિસ્ટ્ઝરુપ રોકો અને

૧ નીસનાં પડો.

આ રોકોમાં સ્થળ પરત્વે પણ નીસ અને શિસ્ટ્ઝ રોકોમાં કિયો પ્રથમનો એટલે જુનો અને કિયો પાછળનો એટલે નવો, એ કહી સકાય એમ નથી. એમ હોવાથી વર્ગણી કરતાં ખાસ આગ્નેય ઉપાધિવડે અસ્તિત્વમાં આવેલા હોય તેવા, અને જેમાં આગ્નેય રોક અને બીજા નિરાળા ન પડાય અને જેમની ઉત્પત્તિ સંદિગ્ધ છે એવા, એમ વર્ગ પાડવામાં આવે છે. પાછલા વર્ગમાં વખતે જળમળરોકો આગ્નેય રોકોની જોડે એવા ભળી ગયા હોય છે, કે તેમને જુદા પાડી શકાય નહિ. નિરીક્ષણ કરતાં તેમના નીચે મુજબ વર્ગ જણાય છે :—

(૧) જેમાં જુદી જાતનાં અઙ્ગભૂતો દેખાઇ આવે એવાં હોય એવી નીસ અને શિસ્ટ્ઝ. આ વર્ગના રોકો શેલ્સ, વેળુપાષાણ, ચૂર્ણપાષાણ અને લાવા વગેરે વડે બંધાયલાં પડોનું રુપાન્તર થઇને ઉત્પન્ન થાય એવા છે. નેલોર અને હજારીબાગના અભ્રખવાળા પેગ્મેટાઇટ એ આ વર્ગના દૃષ્ટાન્તરુપે છે.

(૨) ઉપર કહેલા પ્રથમ વર્ગનો સમુદાય જ્યારે તદ્દન રુપાન્તર થઇ જાય અને તેમાં વધારે આગ્નેય રોકો ભળીને ઓતપ્રોત થઇ જાય ત્યારે જેવા દેખાય એવા જણાતા રોક.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(૩) આ વર્ગના રોક, આગ્નેય રોક ભૂકવચના દબાણને લીધે વિરુપ થઇ ગયા હોય એવા જણાય છે. આ રોકોનું પોત પતરી પતરીવાળું હોય છે; અને ઘણીવાર તેઓ તેમાં ભળેલી નીસ અને શિસ્ટ્‌ઝને સમાન્તર રચનાવાળા હોય છે. એક જ જાતના હોય એવા લક્ષણવાળા આ વર્ગના રોક મોટા વિસ્તારવાળા પ્રદેશમાં આવેલા છે. બીજા રોકો સાથે મિશ્રિત એલેઇથોલાઇટ-સાઇનાઇટનો જથ્થો; દુર્ગના નોરાઇટીસ; બંગાળાના એનોર્થોસાઇટસ અને બિહારનાં અબરખનાં પડોમાં વચ્ચે વચ્ચે મોટા મોટા ટેકરારુપે દૃષ્ટિગોચર થતો ડોમઆનીટનો જથ્થો આ વર્ગનાં ઉત્તમ દૃષ્ટાન્તો છે. આર્નોકાઇટ રોકવડે દક્ષિણ હિંદુસ્થાનમાં ઘણા ડુંગરો બન્યા છે.

ત્રિજા વર્ગના જથ્થાવાળા રોક પ્રથમના બે સ્ફટિકરુપ રોક કરતાં સરખામણીમાં નવા છે. તેમની હાલની સ્થિતિ આગ્નેય ઉપાધિ વડે મૂળ જથ્થાનું વ્યતિક્રમ થવાને લીધે ઉદ્‌ભવી છે, પહેલા અને બીજા વર્ગના જથ્થાના રોકોનું સંબંધપૂર્વક વય કહી શકાતું નથી, એટલું જ નહિ પણ એઓ સમગ્ર રીતે ધારવાડ કરતાં જુના છે કે કેમ, એ પણ કહી શકાય એમ નથી.

ધારવાડ વિભાગના રોકો બહુધા ક્વાર્ટ્‌ઝાઇટીસ, જેનાં પતરાં પતરાં ઉખડે એવી શિસ્ટ્‌ઝ, ફ્લેરાઇટીસ, ટાલ્કોઝ, અબરખ અને હોર્નબ્લેંડનાં બનેલા છે. ઘણી વખત એમાંના ક્વાર્ટ્‌ઝાઇટીસમાં લોઢાની કાચી ધાતુ હોય છે. ઘણી વખત એમાંના ક્વાર્ટ્‌ઝાઇટીસમાં મેગ્નેટાઇટ અથવા હેમેટાઇટના સ્ફટિકથી માંડીને શુદ્ધ અબરખવાળી લોઢાની કાચી ધાતુનાં પડ મળી આવે છે.

ડુંગરોમાં આ સઘળાં પડોમાં ભૂકવચના ઇતિહાસની શરુઆતમાં મળી આવેલી એવી આગ્નેય ઉપાધિયોની કૃતિઓની સાબિતીઓ મળી આવે છે, આ ધારવાડ વિભાગમાં કોઇ કોઇ જગાએ ચૂર્ણપાષાણ મળી આવે છે, છતાં તેઓ પ્રમાણમાં ઓછા બંધાયા છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ધારવાડ સમયમાં થયેલી જળઉપાધિની અસર દર્શાવતાં કાંગ્લોમિરેટનાં પડ પણ આ વિભાગમાં મળી આવે છે.

મધ્ય પ્રાંતમાં અને બેલેરીમાં મળી આવતી સ્વચ્છ અને કિંમતી લોઢાની કાચી ધાતુઓને લીધે આ ધારવાડ વિભાગ ખાસ પ્રખ્યાત છે. એ વિભાગમાં અમુક ઉંડાઇએ સિંઘભૂમમાં તાંબાની કાચી ધાતુ જડે છે. એમ જ કોલારના ક્વાર્ટ્ઝની અંદર આવેલાં વળાંમાંથી સોનું ઉપલબ્ધ થાય છે એ જાણીતું છે.

દ્વીપકલ્પમાં બહુ જ એવડાઇ ગયેલાં ધારવાડનાં પડોની ખવાઇ ગયેલી સપાટી ઉપર અને એમની સાથે ભળેલી આર્કિયન સમયની નીસ અને શિસ્ટ્ઝની ઉપર જળમળનાં વિશાળ પડો બંધાયાં છે. આ પડોમાં અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષો ન હોવાથી અને તેઓ છૂટાં છવાયાં હોવાને લીધે તેમનું સમકાલિનપણું નક્કી ન થઇ શકવાથી એમનું વર્ણન કરતી વખત છૂટથી સ્થાનિક નામો વાપર્યા છે. દક્ષિણ હિંદમાં વીસ હજાર ફીટની જાડાઇનો કડાપા વિભાગ આવેલો છે. એનાં પડો અસમાન્તર હોઇને તેમની ઉપર કર્નુલનો નાનો વિભાગ તેમને અસમાન્તર આવી રહ્યો છે. વળી દક્ષિણ મરાઠા પ્રદેશમાં ભીમા-નદીની ખીણમાં કલાદગી આગળ, ગોદાવરી નદીની ખીણમાં પાખલ આગળ, પેનગંગાની ખીણમાં, મહા નદીની ખીણના કેટલાક પ્રદેશમાં અને છોટાનાગપુરમાં આવાં પડો વિદ્યમાન છે. મધ્ય હિંદુસ્થાનમાં પશ્ચિમ તરફ ગ્વાલિયર અને વિજવાડા વિભાગો, અને છેવટે વિંધ્ય વિભાગમાં આ જાતનો રોક મળી આવે છે. આ બધામાં અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષો જડતા નથી.

(૮)

પુરાણ સમુદાય અને તેના વિભાગ.

આ જુના રોકો સમગ્ર રીતે તપાસતાં પુરાણ સમુદાયના બે ભાગ પડે છે. એ બન્ને ભાગના અર્ઝભૂત રોકોમાં તફાવત છે. નીચલાં પડોમાં સામાન્યતઃ લોઢાવાળા જાસ્પરના મણિ અને પોર્સિલેનાઇટીસ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

નામના ખનિજો મળી આવે છે.; અને ઉપલ્યાં પડોમાં શેલ્સ, ચૂર્ણ-પાષાણ, વેળુપાષાણ વગેરે સાધારણ રીતે બંધાયલા જળમળ રોક મળી આવે છે. નીચલાં પડોમાં લાવાએ પ્રવેશ કરેલો છે. ગ્વાલિયર વિભાગમાં અને કડાપા વિભાગના ચેયાર ભાગમાં લાવા ખાસ આગળ પડતો છે. વિજવાડા, ગ્વાલિયર અને કડાપાનો નીચલો અડધો ભાગ આ સમુહના દૃષ્ટાન્તરુપ છે. પછીથી થએલા નવા સમુહમાં મૂળ વિંધ્ય, ભીમાની ખીણનાં પડો, કડાપાના ઉપલ્યા ભાગનાં પડો અને કર્નુલનાં પડોનો સમાવેશ થાય છે. આ બધા સમુહો અને પડોની સીમા નક્કી કરતાં અડચણો પડે છે. સાધારણ રીતે એક પ્રદેશમાં જળમળ પડ બંધાતાં હોય તે જ કાળે જોડેના પ્રદેશમાં વખતે પડોનો ક્ષયે થતો હોય અને તેથી ત્યાં અસમાન્તરતા ઉત્પન્ન થઇ હોય અને સીમા વગેરે નક્કી કરતાં અડચણ પડે, એવા પ્રકારની જ આ અડચણો છે.

દક્ષિણ હિંદમાં કડાપા અને કર્નુલમાં પુરાણનાં ઘણી જાડાઇવાળાં બંધાયલાં પડો જળવાઇ રહ્યાં છે. આ પડો વડે લગભગ ૧૪૦૦૦ ચોરસ મૈલ વિસ્તારનો પ્રદેશ આચ્છાદિત થઇ ગયો છે. નીચલ્યા ૨૦૦૦૦ ફીટ જાડાઇના કડાપા અને ઉપલ્યા માત્ર ૧૨૦૦ ફીટ જાડાઇના કર્નુલ સમુહની વચ્ચે ઉઘાડી અસમાન્તરતા આવવાને લીધે આ પ્રદેશમાંનાં પડોના બે ઘણા અસમાન ભાગ પડે છે. કડાપા સમુહમાં એક બીજાની વચ્ચે અસમાન્તરતા હોવાને સબબે તેના ચાર પેટાસમુહ પડે છે. કડાપાના નીચલા સમુહમાંથી લોહમિશ્રિત જાસ્પર–એક જાતના મણિ, તેમ જ ચીનાઇ કાચના જેવા દેખાતા પોર્સેલાઇટીસ નામે ખનિજનાં પડ પ્રાપ્ત થાય છે, એ ઉપર કહી ગયા છીએ. એ પડો મધ્યપ્રાન્તના વિજવાડા અને ગ્વાલિયરનાં પડો જેવાં અને સમકાલિન છે અને કડાપાના ઉપલ્યા ભાગનાં પડો જેવાં હોઇ, તેમાં વિંધ્યના જેવા સાધારણ જળમળરોક આવેલા છે.

ભોપાળના રાજ્યમાં આવેલા ગનુરગઢ ડુંગરથી તે ઉત્તર અક્ષાંસ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

૨૪°–૩૭' અને પૂર્વ રેખાંશ ૮૫°–૫૫' ઉપર રોહિતાસગઢના જુના કિલ્લા સુધી લાંબા પડેલા વિંધ્યાદ્રિમાં પડોદય થઇ ખૂલ્લાં થએલાં હોવા ઉપરથી એ પડોને વિંધ્યવિભાગનું નામ સંપાદન થયું છે. વેળુપાષાણ, શેલ અને ચૂર્ણપાષાણ તે એના અંગભૂત રોકો છે. આ વિભાગમાં ત્રણ તરેહના વેળુપાષણનાં ઘણી જ જાડાઇનાં **ઉપલ્યા બન્દેર, ઉપલ્યા રેવા** અને **ઉપલ્યા કૈમુર** એ પડો આવી રહ્યાં છે. આ રોકો વિંધ્ય વિભાગના લાક્ષણિક અંગભૂત હોઇ વિંધ્ય વિભાગ એમના ઉપરથી પરખાઇ આવે છે.

આ વિભાગના ઉપલ્યો અને નીચલ્યો એવા બે લગભગ સમાન ભાગ પડાય છે. નીચલા ભાગમાં જ્વાળામુખી વડે ઉદ્ભવેલા ઘણા રોક દૃષ્ટિગોચર થાય છે. એમના વડે સિલિકાવાળા પદાર્થનાં પડો ઉદ્ભવ્યાં છે. આ પદાર્થ જ્યાં ઝીણા દાણાદાર પોતવાળો હોય છે, ત્યાં ચીનાઈ માટીના જેવા દેખાવનાં પોર્સેલેનાઇટીસનાં પડો બની રહે છે; અને જ્યાં એનું પોત મોટા મોટા દાણાદાર હોય છે, ત્યાં એ પડો યૂરોપમાં ક્રેમ્બ્રિયન વિભાગમાં મળતા ગ્રેવેકને મળતાં આવે છે.

જેમાં સેંદ્રિય પદાર્થો અશ્મીભૂતરુપ ધારણ કરે એવાં શેલ્સ અને ચૂર્ણપાષાણનાં પડો અંગભૂત તરીકે હોવા છતાં પણ, આ વિંધ્ય વિભાગમાં અત્યાર સુધીમાં કોઈ પણ સેંદ્રિયના અશ્મીભૂત અવશેષ ઉપલબ્ધ થયા નથી. આમ હોવાથી આ વિભાગના ઉપવિભાગ ઠેરવવામાં માત્ર તેમની ખનીજ બનાવટ અને પથરોની જાત ઉપર જ ધોરણ રાખવું પડે છે. આ વિભાગનાં પડોમાં હીરા જડી આવે છે, તેથી તે પ્રખ્યાત છે. પન્નાના રાજ્યમાં રેવા સમુહમાં નીચલ્યાં પડોમાંથી હીરા પ્રાપ્ત થાય છે. આ સમુહ કર્નુલ વિભાગનાં વગનપાલી પડો જેટલી જ ઉંડાઇએ મળે છે. આ વિભાગમાંથી ઘણી ઉપયોગી વ્યવહારુ વસ્તુ તરીકે ચૂનો બનાવવાના અને ઘર બાંધવા યોગ્ય પથ્થર મળે છે.

ઉપલ્યા બ્રહ્મદેશમાં ઉત્તર તરફનાં શાન રાજ્યોમાં નીચલ્યા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સિલ્યૂરિયન સમયના પડોની નીચે આ સમયનાં અશ્મીભૂત અવશેષ રહિત, જળમળ પડો આવી રહ્યાં છે. એ પડોનું વય કહી શકાય એમ નથી, પણ એમના ઉભા થઇ ગએલા છેડાઓ ઉપર નીચલ્યા સિલ્યુરિયન સમયનાં પડો બંધાયાં તે પહેલાં તેઓ ઘણાં વાંકાં અને ઉલટાઇને એવડાઈ ગયાં છે. જે પ્રદેશમાં માણેકની ખાણો મળી આવે છે તે પ્રદેશમાં આ પડોની પડવિસ્તારરેપા તેમની નીચે આવેલાં શિસ્ટ્ઝના પડોની પડવિસ્તાર રેપાની દિશામાં જ આવેલી છે. આ શિસ્ટ્ઝમાંથી નીસ બની જાય છે અને એમાંથી જુદા જુદા રુપનો ચૂર્ણપાષાણ બની રહે છે. રફતે રફતે થતો આવો ફેરફાર હિમાલય ઉપરના પડોમાં પણ દૃષ્ટિગોચર થાય છે. એવાં એવાં પડો એકઠાં અને જોડે જોડે આવેલાં છે, કે એમાં ઉપલ્યું કિયું અને નિચલ્યું કિયું, અગર જુનું કિયું અને નવું કિયું એ કહી શકવું અશકય છે.

હિમાચ્છાદિત સ્ફટિક શિખરોવાળા પર્વતની દક્ષીણ તરફ અશ્મીભૂત અવશેષ રહિત પડો આવ્યાં છે. તેઓ વાંકાં વળી ગયાં છે. ઠેકાણે ઠેકાણે એવડાઇ જઇને તળે ઉપર થઇ ગએલાં છે. આવી વસ્તુસ્થિતીમાં એક પ્રદેશ બીજા પ્રદેશનો સમકાલિન છે કે નહિ, તે કહી શકાતું નથી, જેથી આ પડોની વૈજ્ઞાનિક વર્ગણી કરતાં ઘણી શંકા રહે છે.

આમ છતાં પણ ઘણા પ્રદેશના રોકોને, જાણીતી યૂરોપની વર્ગણી પ્રમાણે ગોઠવવાનો પ્રયત્ન થયો છે. ધવળધાર પ્રદેશની સ્લેટ અને કર્વાટઝાઇટ તે સિલ્લૂરિયન સમયનાં, તેમની ભેગો આવેલો આગ્નેય રોક તે કાર્બોનિફરસ, પર્મિયન અને ત્રિઆસ સમયનો અને સિમલાનું કાંકરાનું બ્લેઇન પડ તે અહીંના तालचेर અને मीठाना ડુંગરોમાં આવેલાં આવા જ કાંકરાના પર્મીયન સમયના પડનું સમકાલિન ગણાય છે. ટુંકામાં નીચામાં નીચે કાર્બોનિફરસ સમય અને ઉંચામાં ઉંચે પર્મિયન સમય, એ બન્નેની વચમાં આ બધાં ક્ષેત્રોનો સમાવેશ કરાય છે. આ વર્ગણી માત્ર બનીજ બનાવટ અને ક્રમને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

અનુલક્ષીને જ કરવામાં આવી છે. આ વર્ગણી કરનારાઓ પણ જાણે છે કે આ વર્ગણી વાંધા ભરેલી છે.

ઘણા ભૂસ્તરવેત્તાઓનું ધ્યાન એક વિશેષ બાબત ઉપર ખેંચાયું જણાતું નથી; તે એ કે સ્ફટિક અને હિમ આચ્છાદિત શિખરોવાળા વચલ્યા હિમાલયના આ રોકોની દક્ષિણ દિશાએ–એટલે આપણી હિંદુસ્થાન તરફની દિશાએ પુરાણ વિભાગની પેઠે અશ્મીભૂત અવશેષ રહિત પડો આવેલાં છે, અને એ હિમાલયની ઉત્તરની બાજુએ, આખી ટીબેટની સીમા પર્યંત કેમ્બ્રિયનથી માંડીને ત્રીજાયુગ સુધીનાં અશ્મીભૂત અવશેષવાળાં પડો આવ્યાં છે. આમ હોવાથી એ મધ્ય હિમગિરિની બન્ને તરફના પ્રદેશોમાં જુદી જુદી વસ્તુસ્થિતિ હોવાનું સાબિત થાય છે. દક્ષિણ તરફના રોક દ્વીપકલ્પ ઉપરના અશ્મીભૂત અવશેષો રહિત પડસમુહને મળતા આવતા અને ઓછાવત્તા કેમ્બ્રિયન સમયની પૂર્વેના હશે. દ્વીપકલ્પમાં આવાં અશ્મીભૂત અવશેષો રહિત પડો બંધાયાં છે, તે પ્રદેશથી આટલે બધે દૂર આ પડો શી રીતે આવે, એવી શંકાને સ્થાન નથી. મધ્યહિમગિરિમાં આવેલા વૈકૃત વિભાગમાં અને ટીબેટના અમુક પ્રદેશમાં કે પૂર્વમાં આવાં પડો ઘણી જાડાઇવાળાં બંધાયાં છે. જો આ પડો કેમ્બ્રિયનની પૂર્વે નહિ, પણ પ્રાથમિક અગર મધ્યજીવમય યુગમાં બંધાયાં ધારીએ, તો એ સંભાવ્ય લાગતું નથી. કેમકે જેમ મીઠાના ડુંગરોમાં, વાયવ્ય પ્રાન્તના સીમા પ્રદેશમાં, મધ્યહિમગિરિમાં અને બ્રહ્મદેશમાં આવાં પડોમાં બેસુમાર અશ્મીભૂત અવશેષો મળે છે, તેમ આ પડોમાં એવા અશ્મીભૂત અવશેષો કેમ મળતા નથી? દ્વીપકલ્પ ઉપરનાં પુરાણ પડો કાંઈ ક્ષોભ વગર સ્થાયી રહ્યાં હશે. એના ઉત્તર તરફના છેડાનાં આ પડો હિમાલયપર્વતમાળા ઉત્પન્ન થતી વખતના ક્ષોભમાં સપડાઇ જઇને આ સ્થિતિને પામ્યાં હશે, એ વધારે સંભવિત લાગે છે. દાર્જીલિંગમાં આવેલાં નવાં ગોંડવાન સમયનાં પડોની બરોબર આવી જ સ્થિતિ થઇ છે. એ પડો પણ ક્ષોભમાં સપડાઇ જઇને અહીં–દાર્જીલિંગમાં–આવેલાં છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સિમલા અને નૈનીતાલ વગેરે જગાએ આવેલાં આ પડો, છેક પશ્ચિમે આવેલાં અટકનાં સ્લેટનાં પડો અને છેક પૂર્વમાં આવેલાં આવાં પડો, આ બધો અશ્મીભૂત અવશેષો રહિત પડોનો મોટો સમુદાય, પ્રાથમિક યુગનો નહિ પણ, પુરાણ સમયનો છે એમ માનવું વાજબી જણાય છે.

(૯)

કેમ્બ્રિયન અને તે પછીનાં

અ. દ્રવિડ યુગ.

અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષવાળાં જુનાં પડ પંજાબના (Salt range) સિંધવના પર્વતોમાં આવેલાં છે. આ પર્વતો ભૂતળ તેમ જ પડબંધરચનાના અભ્યાસ કરવાના યોગ્ય સ્થળ તરીકે બહુ વિખ્યાત છે. હિંદુસ્થાનના ભૂસ્તરક્ષેત્રના અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષો ત્યાંથી ઘણા જ ઉપલબ્ધ થાય છે એટલું જ નહિ, પણ ત્યાંની પડરચના સુગમતા અને સહેલાઇથી તપાસી શકાય છે. ભૂસ્તરનાં પડો ત્યાં ક્રમવાર પડોદય થઇને સપાટીપર આવેલાં છે. તેમ જ ત્યાંનાં પડોની સીમા સાફ દૃષ્ટિગોચર થઇ શકે છે. વળી ત્યાં આગ્નેય ઉપાધિવડે ઉપજેલા ક્ષોભનાં ચિન્હો પણ નજરે પડે છે. ટુંકામાં આ પર્વતમાળા ભૂસ્તરવિદ્યાનું સંગ્રહસ્થાન હોય નહિ, એવી છે. આમ હોવાથી હિંદુસ્થાનના ભૂસ્તરવેત્તાઓનું લક્ષ આ સિંધવ–મીઠાની પર્વતમાળા તરફ ખેંચાયું છે.

ઝેલમ નદીના ઉપરવાંસે, પશ્ચિમ તરફ પૂર્વ રેખાંશ ૭૧° થી પૂર્વ રેખાંશ ૭૪° સુધી પંજાબના સમતલ પ્રદેશમાં, નીચા અને સપાટ શિખરોવાળા ડુંગરોરૂપે આ પર્વતમાળા પૂર્વ પશ્ચિમ આવેલી છે. સિંધુ નદી આ પર્વતમાળાને ભેદતી સતી ઉત્તર દક્ષિણ વહે છે. સિંધુની પશ્ચિમે પણ આ પર્વતમાળા ચાલુ રહી છે. આ પર્વતની ઉત્તર તરફની બાજુ આછા ઢાળવાળી છે. એની દક્ષિણ તરફની બાજુએ ઉંચી ટેકરીઓ બની રહી છે અને ત્યાં ઢાળ નથી. આ સીધી અને ઉંચી ટેકરીઓ પંજાબના સમતળ પ્રદેશને નિહાળી રહી છે. એ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પર્વતમાળાનો પડખૂણ ઉત્તર તરફનો છે. સીધી ટેકરીઓ ઉપરથી નીચે જતાં ઉત્તરઢાળ ઉપર ત્રિજ્ઞ યુગનાં નવાં પડો આવેલાં છે. ટેકરીઓ પ્રાથમિકયુગના રોકની બનેલી છે, આ પર્વતોની આખી લંબાઇની ઉંચાઈમાં ઠેકાણે ઠેકાણે ચીરા પડી ડુંગરોમાં ખો અને ઉંડી કરાડો ઉત્પન્ન થઇ છે. એવી કરાડોની ભિંતોમાંથી પડરચનાનું નિરીક્ષણ થઇ શકે છે. તેમ જ આ પર્વતમાળા ઉપર નથી વનસ્પતિ, કે નથી બરફ ગએલા રોકોનું આચ્છાદન; જેથી એનું સારું અવલોકન થઇ શકે છે.

આખી પર્વતમાળામાં ઠેકાણે ઠેકાણે તૂટ થએલી છે. તૂટ થઇને પડો કેટલી જગાએ સીધાં–લંબરુપ––ઉંચાં નીચાં થયાં છે; કેટલીક જગાએ ભૂસ્તરની પરિભાષામાં જેને અવળી તૂટ કહે છે, તેવી તૂટો યે થઇ છે. આમ તૂટોને લીધે પર્વતના છૂટા છૂટા વિભાગ પડયા ન હોય, એવી રચના બની રહી છે. વળી કેટલીક જગાએ એક પડ બીજા પડમાં પેશી યે ગયું જણાય છે. આ છૂટા જણાતા વિભાગો પંજાબના સમતળ પ્રદેશમાંથી ઘણે દૂરથી દૃષ્ટિગોચર થાય છે, એટલુંજ નહિ પણ, એના અર્ઝભૂત રોકો ઓળખી યે શકાય છે.

આ મીઠાની આખી પર્વતમાળામાં છેક નીચલા પડમાં સ્વચ્છ કાચના જેવા સિંધવના સ્ફટિકનું વિશાળ પડ આવેલું છે. એમાં શુદ્ધ અને સિંધવનો ઘણો મોટો જથ્થો ભર્યો પડયો છે. ત્યાંની ખાણોમાંથી વપરાશને માટે દર વર્ષે આસરે ૧૩૦૦૦૦ ટન મીઠું બોદી કઢાય છે. મીઠા સિવાય ત્યાંથી ખેતી અને ઉદ્યોગોમાં ઉપયોગમાં આવે એવા બીજા ક્ષારો પણ નિકળે છે. વળી માટી મિશ્રિત રાતા મીઠાના પડની નીચે આવેલા થરોમાંથી ઘણા ઉપયોગી પોટાશિયમના ક્ષારો નિકળે છે. તેમ જ ત્યાંથી મેગ્નેશિયમના ક્ષારો પણ ઉપલબ્ધ થાય છે. આ સિંધવના પડને લીધે જ આખી પર્વતમાળા **મીઠાના–સિંધવના પર્વતો**–એવે નામે ઓળખાય છે.

આ પર્વતમાળાનાં પડોમાંથી યૂરોપના જુનામાં જુના અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષવાળાં જુના કેમ્બ્રિયન સમયનાં પડોમાં મળી આવતા પ્રાણીના નજીકમાં નજીક સગાઇવાળાં પ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષ ઉપલબ્ધ થાય છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એ ખરું કે કોહાટના ક્ષેત્રમાંના સિંધવના થરોની પેઠે આ કેમ્બ્રિયન પડો આ પર્વતમાળામાં એક જાતના માર્લનાં સિંધવ અને ચિરોડીના થરોવાળાં પડોની ઉપર આવેલાં છે. આ પડો વખતે ત્રિજ યુગમાં યે બંધાયાં હોય. આવાં જુનાં પ્રાથમિક સમયનાં પડો છેક ત્રિજ યુગમાં બંધાયાં હોય એવાં નવાં પડોની ઉપર આવેલાં છે એ અજાયબી ભરેલું છે. પરન્તુ એમ બની શકે છે. આગ્નેય ક્ષોભને લઇને ભૂકવચ એવડાઇ જવાથી આ કેમ્બ્રિયન પડો સદ્દાબરાં ઉચકાઇને મીઠાવાળા માર્લના થરોની ઉપર આવી ગયાં હશે.

સિંધવના પર્વતોનાં કેમ્બ્રિયન સમયનાં પડોના ચાર વિભાગ પડાય છે. આ વિભાગો એકની ઉપર એક એમ એકબીજાને સમાન્તર બંધાયા છે.

૪. **ભાગનવાળા** અથવા 'મિથ્યાસ્ફટિક' પડમાલિકા,

૩. **જુટાણ** અથવા મેગ્નેશિયા મિશ્રિત વેળુપાષાણુમાલિકા,

૨. **ખુસ્સાક** અથવા નિઓબોલસ પડો, અને

૧. **ખેવરા** અથવા જુંબુડીઆ વેળુપાષાણુની પડમાલિકા.

જંબુડીઆ વેળુપાષાણનાં પડોમાં પરખી શકાય એવા અશ્મીભૂત અવશેષ મળતા નથી. પરન્તુ એ પડોમાં એમના બંધાવાના કાળમાંના રેતીના કિનારા ઉપર પાણીનાં મોજાંની લહરીઓનાં સ્તનાકાર પડેલાં ચિન્હો અશ્મીભૂત અવશેષ રુપે કાયમ રહી ગએલાં જણાય છે. રેતાળ કિનારા ઉપર મોજાંની લહરીઓવડે લેહરીયાં લેહરીયાં જેવી ભાત પડી રહે છે એતો ક્વચિત વાંચનારે જોઇ હશે. (જુઓ ભૂસ્તર વિજ્ઞાન–પૂર્વાર્ધ પાને ૨૦૫ મે આ. ૩૨.) આ વેળુપાષાણુ ક્રમશઃ તેની ઉપર આવેલા ઘેરા રંગના શેલનાં પડોમાં અને **નિઓબોલસ પડમાલિકાના** મલાઇના રંગના ડોલોમાઇટનાં પડોમાં વિરમે છે. એની અંદરના અશ્મીભૂત અવશેષો વડે જણાય છે કે આ ડોલોમાઇટવાળાં પડો ઘણી ઉંડાઇવાળા સમુદ્રમાં બંધાયાં હશે. નિઓબોલસ પડમાલિકા જ્યાં જ્યાં માલમ પડે છે, ત્યાં કોઇપણ જગાએ એની જાડાઇ દોઢસો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ફીટથી વધારે હોતી નથી. તેમ જ્યાં જ્યાં મળે છે ત્યાં ત્યાં એના જુદા જુદા કટિબંધ હોય એમ જણાય છે. આ કટિબંધોમાંના સૌથી ઉપલા કટિબંધમાં મુખ્ય અશ્મીભૂત અવશેષો મળી આવ્યા છે. એ અવશેષો બ્રેચિયોપોડસની એક ઉપજાતિ **નિયોઓલસના** હોય છે. આ અશ્મીભૂત અવશેષને લઇને જ એ પડમાલિકાનું આવું નામ પડયું છે. આ શિવાય આ પડમાલિકામાં પ્રાથમિકયુગના સપટલ ત્રિલોબાઇટની ઉપજાતિના વિચિત્ર અને નવા જ પ્રકારના પ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષ મળી આવે છે. હાલ વર્ત્તમાન સમયમાં એ પ્રાણીને '**રેડ્લિચિયા**' એવું નામ આપવામાં આવ્યું છે. છેક અમણાના વખત સુધી આ પ્રાણી બરાબર ઓળખાતું નહોતું. એમ ધરાતું હતું, કે એ '**ઓલેનેલસ**' નામના પ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષ હશે. ઓલેનેલસ યુરોપ અને અમેરિકાનાં ક્રેમ્બ્રિયન પડોમાં છેક નીચલા પડોનું લાક્ષણિક અશ્મીભૂત અવશેષ છે, એ આપણે જાણીએ છિયે. ઇતર દેશોમાં એ નીચલામાં નીચલા પડોમાં 'રેડ્લેચિયા'ની ઘણી જ નજીકની સગાઇનાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો બીજી તેમની સાથે થતી જાતિયોના અશ્મીભૂત અવશેષોની સાથે સાથે ભળેલા દૃષ્ટિગોચર થાય છે. આ ઉપરથી આ નિયોઓલસ પડો જુના ક્રેમ્બ્રિયન સમયનાં પડોને મળતાં અને એ સમયનાં જ છે એ નિર્વિવાદિત છે.

આ પડની તરત ઉપર આવેલો પડ સમુદ્રાય રેતાળ ડોલોમાઇટ રોકનો હોઇ તેમાં વચ્ચે વચ્ચે માટીનાં પડો આવેલાં છે. એમાં પ્રાપ્ત થતા થોડા અને અપૂર્ણ સ્થિતિવાળા અશ્મીભૂતસેંદ્રિય અવશેષો પૈકી એક **સ્ટેનોથેકા** નામનું માંસરુપી પ્રાણી હતું. આ પ્રાણી અમેરિકામાં ક્રેમ્બ્રિયન વિભાગના નીચલા ભાગમાં પણ મળે છે. આ પડ ઉચે જતાં જતાં એની ઉપર ક્રેમ્બ્રિયન સમયનાં સૌથી ઉપલ્યાં પડ આવે છે. આ ઉપલાં ક્રેમ્બ્રિયનનાં પડ સિંધવની પર્વતમાળામાં જળવાઇ રહ્યાં છે. આ પડો તેમાં રેતીના બનેલા સિંધવના જેવા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સ્ફટિકો પ્રાપ્ત થતા હોવાને લઇને પ્રખ્યાત છે. સિંધવનું પાણી બાષ્પભવનપડે સુકાઇને ઉડી જવાથી ત્યાં, સિંધવ જ હોય નહિ એવા રેતીના સ્ફટિકો બંધાઇ જાય છે. ખરા સિંધવના નહિ પણ રેતીના હોઇ એને મિથ્યાસ્ફટિક કહ્યા છે. અહીં આગળ સિંધવ પર્વતમાળાના ભૂસ્તર સંબંધી ઇતિહાસનું પ્રથમ પ્રકરણ પૂરું થાય છે. કેામ્બ્રિયન સમયનાં આ પડોની ઉપર આવેલાં પડ ઉપલ્યા કાર્બોનિફરસ સમય કરતાં જુનાં નથી. જે કે વચગાળે છેક કેમ્બ્રિયનથી ઉપલ્યા કાર્બોનિફરસ સમય સુધીનો લાંબો સમય વીતી ગયો તોપણ, આ પછી આ પ્રદેશમાં બીજાં પડ બંધાયાની કશી સાબિતી મળતી નથી. એ વચગાળાનો સમય એટલો બધો લાંબો હતો, કે દરમ્યાન ઇતર દેશોમાં જુદા જુદા ત્રણ વિભાગો અસ્તિત્વમાં આવી ગયા હતા; તેમ જ એ કાળ દરમ્યાન ઉત્ક્રાન્તિને યોગે પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિની કેટલીક નવી જાતિયો પણ ઉત્પન્ન થઇ હતી.

કેમ્બ્રિયન અને પર્મો-કાર્બોનિફરસ સમયના વચગાળાના લાંબા સમયના ભૂસ્તરના ઇતિહાસ સંબંધી સિંધવની પર્વતમાળામાં કશું મળી આવતું નથી, એ આપણે જોયું. એ ઇતિહાસને માટે આપણે બીજી જગાએ ખોળ કરવી ઇષ્ટ છે. હિંદુસ્થાનની ટીબેટ તરફની સીમા ઉપર સ્પીટી અને કયૂમાઉન પ્રદેશના છેડા પાસે મધ્યહિમ-ગિરિમાં બેવડાઇ ગએલાં પડોનો એક કટિબંધ છે. આ કટિબંધમાંથી આપણને પંજાબની સિંધવની પર્વતમાળામાં અપ્રાપ્ય ઇતિહાસ મળી આવે છે.

આ કટિબંધનો જુનામાં જુનો ભાગ રુપાન્તર થઇ જવાથી લુપ્ત થઇ ગયો છે. પરન્તુ એનો ઘણો જ જાડાઇવાળો વૈક્રિત વિભાગ પૂરેપૂરો રુપાન્તર થઇ ગએલો નથી. તેમાં ઉપર જતાં તેના કેટલાક ભાગમાં અપૂર્ણ અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષો બચી રહ્યા છે. આ અપૂર્ણ અવશેષોવાળા પડને એમાં આવેલા હિમઆચ્છાદિત શિખરો-વાળા પર્વતોને લઇને 'હૈમન્ત' વિભાગ એવું નામ આપવામાં આવ્યું છે. કયૂમાઉનને છેડે આવેલાં કાંગ્લોમિરેટનાં પડ તે આ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હૈમન્ત વિભાગનાં પાયારુપ મનાયાં છે. કાંગ્લોમિરેટના ઉપર લિલાશ-વાળા ફ્લિાઇટીસ, સ્લેટ, ક્વાર્ટ્ઝાઇટીસ અને અપૂર્ણ અશ્મીભૂત અવશેષવાળી કાંકરીનાં પડો આવ્યાં છે. કેટલીક જગાએ એમાં ગ્રાનીટે પ્રવેશ કર્યો છે. હૈમન્ત વિભાગના ઉપલ્યા ભાગમાં ક્રમે ક્રમે ક્વાર્ટ્ઝાઇટીસ અને શેલ્સનાં પડો આવે છે. ડોલોમૈટ જાતિના ચૂર્ણ-પાષાણુના સાંકડા થર પણ આવેલા છે. શિખર તરફ જતાં આ ચૂર્ણ-પાષાણુ બહુ અગત્યના જણાય છે. આ શેલ્સનાં પડોમાં ઉપલ્યા ટ્રમ્બ્રિયન સમયનાં સપટલ ત્રિલોબૈટના ઓલેનાઈડી કુટુંબના પ્રાણી-ઓના અશ્મીભૂત અવશેષ ઉપલબ્ધ થાય છે ડોલોમૈટ ચૂર્ણપાષાણુ ઉપર રાતી સ્લેટ અને રતાશ પડતો તપખીરીઓ ડોલોમૈટ આવે છે. ટ્રમ્બ્રિયન અને પછી આવતાં ઓર્ડોવિશિયન પડોને છૂટા પાડતું અસમાન્તર બંધાયલું કાંગ્લોમિરેટનું પડ આવે છે.

કયૂમાઉનના ક્ષેત્રમાં ઓર્ડોવિશિયન વિભાગના પરવાળાનો ચૂર્ણ પાષાણ આવે છે. ઘણું કરીને સ્પીટીના પ્રદેશમાં આ પડો જળવાઇ રહ્યાં નથી. સિલ્યૂરિયનના નીચલામાં નીચલાં પડો રાતી કાંકરી અને ક્વાર્ટ્ઝાઇટનાં બનેલાં છે. આની ઉપર ઉપલ્યા સિલ્યૂરિયનનાં **'હેલિસાઇટીસ'** અને **'ક્રેટેન્યુલેરિયા'** નામના પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષવાળાં શેલ્સ અને ચૂર્ણપાષાણુ આવે છે. આ ઉપલ્યા સિલ્યૂરિયન–ગોસ્લાંડિસ–પડોના અશ્મીભૂત અવશેષો એ પડોનું વય નિર્ણય કરી શકાય એવી સારી હાલતમાં જળવાઇ રહ્યા નથી; તથાપિ તેઓ જે સ્થિતિમાં મળી આવે છે, તે સ્થિતિ લક્ષમાં લેતાં, એઓ ઘણું કરીને ડેવોનિયન સમયનાં હોય એમ કહી શકાય- ત્યાર-પછી સમાન્તર બંધાયલો ચૂર્ણપાષાણુ આવે છે. આ પાષાણુ પ્રથમ રાતો હોઇ બદલાતાં બદલાતાં ધોળા ક્વાર્ટ્ઝાઇટનું રુપ ધારણ કરે છે. એ ક્વાર્ટ્ઝાઇટને **મઠ** ક્વાર્ટ્ઝાઇટ કહે છે.

મઠ ક્વાર્ટ્ઝાઇટ આગળ, ઉપર વર્ણવેલાં વિભાગ પૂરા થઇ એના ઉપર પૂર્વ સ્પિટિની ખીણમાંની પેઠે સમાન્તર બંધાયલા આ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

રાખોડી ચૂર્ણપાષાણ મળે છે. આ ચૂર્ણપાષાણમાં ઉપલ્યા કાર્બોનિફરસ સમયનાં ઘણાં બ્રેચિયોપોડ્સના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થાય છે. ચૂર્ણપાષાણ, શેલ અને ક્વાર્ટ્ઝાઇટનાં એક પછી એક ક્રમે ક્રમે આવતાં પડોમાં કાંગ્લોમિરેટનું પાતળું પડ આવેલું છે. એના ઉપર ઘણી જાડાઈના ચૂર્ણપાષાણ, વેળુપાષાણ અને શેલ્સનાં પડો છે. આ પડોમાં બ્રેચિયોપોડ્સ અને ફ્રિલિપ્સીઆ નામનાં ત્રિલોબાઇટના ભાગી ગએલા અશ્મીભૂત અવશેષો જડે છે. ત્યારપછી છેલ્લે ફ્રેનેસ્ટેલા શેલનાં પડ આવે છે. આ પડોમાં ફ્રેનેસ્ટેલાના ઘણા અશ્મીભૂત અવશેષો પણ મળે છે. એમાંનાં કેટલાંક કાશ્મીરમાં એવાન પડોમાં મળતા આ જાતિનાં અશ્મીભૂત અવશેષોને મળતાં આવે છે. ઘણું કરીને આ પડો સૌથી ઉપલ્યા કાર્બોનિફરસ સમયનાં અગર પર્મો–કાર્બોનિફરસ સમયનાં છે.

આ પડની સમાપ્તિ સાથે ઉત્તર હિંદુસ્થાનના ભૂસ્તરના ઇતિહાસનું બીજું પ્રકરણ પણ સમાપ્ત થાય છે; કારણકે અહીં પડોના બંધારણમાં અગત્ય ભરેલો વિચ્છેદ આવ્યો છે. આની પછી બહુ વિસ્તીર્ણ કાંગ્લોમિરેટનાં પડ આવે છે. આ કાંગ્લોમિરેટ એની પછી સમુદ્રમાં બંધાયલા આર્યન સમુહના પાયારુપ છે.

હિંદમાં આવેલા અશ્મીભૂત અવશેષવાળા બીજા પ્રદેશ ચિત્રાલ અને બ્રહ્મદેશમાં આવેલા છે. રેશુનની બરાબર સામે ચિત્રાલ નદીના જમણા કિનારા ઉપર રાતા વેળુપાષાણ ઉપર આવેલા ચૂર્ણપાષાણના પડના પડોદ્વયમાંથી ડેવોનિયન સમયના અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપલબ્ધ થાય છે. એ ચૂર્ણપાષાણની નીચે કાંગ્લોમિરેટનાં પડ આવેલાં છે. એમાં જળવાઇ રહેલા અશ્મીભૂત અવશેષો બ્રેચિયોપોડ્સ અને પરવાળાના છે. આ પરવાળાં ઇંગ્લંડના ઉપલ્યા સિલ્યૂરિયનના પરવાળાના જેવાં જણાય છે. ઓર્થિસ સ્ટ્રિયેટ્યૂલા, સ્પિરિફેર એક્સ્ટેનશ્યસ, સ્પિરિફેર ડિસ્જંક્ટસ, એથિરિસ કોન્સેન્ટ્રિકા અને એટ્રિપા એસ્પેરા એ બધી આ પડોમાંથી ઉપલબ્ધ થતા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બ્રેચિયોપોડ્સની જાતિયો છે. આમાંની કેટલીક ડેવોનિયન સમયનાં બ્રેચિયોપોડ્સના જેવી છે. કેટલીક જાતિયો દક્ષિણ ચીનમાં મળી આવતી ડેવોનિયન સમયની જાતિયોને મળતી આવે છે.

આવી જ જાતનાં કેટલાંક પડો હઝારામાં પણ છે. તેઓ ૨૦૦૦ ફીટ જાડાઇનાં છે. આ પડો ચિત્રાલના પડોનાં જેવાં જ છે. છતાં ત્રિઆસને મળતાં આવવાના સબબથી 'ત્રિઆસની નીચેલાં પડ' કહેવાય છે. હઝારાનાં આ પડોમાંથી અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપલબ્ધ થતા નથી.

પ્રાથમિક યુગના નીચલા ભાગનાં પડો બ્રહ્મદેશમાં શાનસ્ટેટોમાં ઘણાં બંધાયાં છે, પરંતુ તેઓ તેમના ખવાઇ જવાવડે ઉત્પન્ન થતા રોકોથી છવાઇ ગયાં છે. તેમ જ તેમના ઉપર ઘટ્ટ જંગલ બની ગએલી વનસ્પતિ અને છોડવાઓ ઉગવાથી તેઓ ઢંકાઇ ગયાં છે. આમ હોવાથી તેમની ખાસ જાત અને અશ્મીભૂત અવશેષો સંબંધી હકીકત સહેલાઇથી મળી શકતી નથી; પરંતુ ત્યાંની ચૂર્ણવાળી શેલ અને ચૂર્ણપાષાણમાંથી '**એકિનોસ્ફેરાઇટીસ**'ના અશ્મીભૂત અવશેષો મળી આવ્યા છે. આ પ્રાણી દાંડાવાળા સિસ્ટોઇડની જાતનું હોઇ યૂરોપ અને અમેરિકાના ઓર્ડોવિશિયન વિભાગનું લાક્ષણિક અશ્મીભૂત અવશેષ લેખાય છે. એમાં ઉંચી ક્ષિતિજે આવેલાં પડોમાંથી **ઓર્થોસિરાસ** નામનું સપટલ ત્રિલોબેટ અને **ગ્રેપ્ટોલેટ**ના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થાય છે. ગ્રેપ્ટોલેટની સાથે ઓર્ડોવિશિયન સમયના '**ટેન્ટાકયૂલાઇટીસ ઍલીગન્સ**' નામના પ્રાણીને ઘણી જ મળતી આવતી એવી 'ટેન્ટાકયૂલાઇટીસની બીજી એક જાતિના અશ્મીભૂત અવશેષ પણ મળ્યા છે.

ડેવોનિયન પડોમાં બીજા અશ્મીભૂત અવશેષો ભેગું એ સમયનું ભૂલાય નહિ એવા પરવાળાના લાક્ષણિક પ્રાણી–**કેલિસઍલાસેંડોલિના** નામના પ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષ પણ ઉપલબ્ધ થાય છે. આ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વિભાગની અનિજ બનાવટમાં મેયેમ્યો જાતના ચૂર્ણપાષાણ આગળ પડતા છે. ઉત્તર શાનસ્ટેટોમાં મેમ્યોથી તે સાલ્વિન નદી સુધી આ પડો પસરેલાં છે.

(૧૦)

૨. આર્યનયુગ

કાર્બોનિફરસ સમયના અંતની લગભગ હિંદુસ્થાનમાં ભૂતળ સંબંધી ફેરફાર થયા હતા. રિપટીમાં તેમ જ કયૂમાઉનના ભોટ મહાલોમાં તે સમયે વિસ્તીર્ણ પ્રદેશમાં ફેલાયલાં કાંગ્લોમિરેટનાં પડો આ ફેરફાર દર્શાવી રહ્યાં છે. આ કાંગ્લોમિરેટ એની ઉપર આવેલા મોટા પડસમુદાયના પાયારુપ છે. એ પડસમુદાયનાં પડોમાં સ્હેજ પણ વિચ્છેદનાં ચિન્હ જણાતાં નથી. એટલે કે આ પડો એકધારાં અને એક બીજાને સમાન્તર બંધાતાં જ ગયાં છે. યૂરોપનો પર્મિયન વિભાગ અને ત્યારપછીના આખા મધ્યજીવમયયુગના બધા સમય સુધી આ પડ સમુદાય બંધાયે ગયો છે. મધ્યહિમગિરિમાં હિમ આચ્છાદિત શિખરોની ઉત્તરે ટીબેટ અને વાયવ્ય પ્રાન્તની સીમાની વચ્ચે આવેલા એક કટિબંધમાં આ પડો જળવાઇ રહ્યાં છે. ટીબેટની ભૂસ્તરમાપણી ઉપરથી જણાય છે કે આ પડોનો એક અશ્મીભૂત અવશેષો વાળો જથ્થો ફંટાઇને પૂર્વ તરફ ગયો છે.

યૂરોપ અને એશિયાના મહાસમુદ્રે પૂર્વ દિશામાંથી હિંદુસ્થાનમાં પ્રવેશ કર્યો હતો. એને લીધે ભૂતળને અર્ઝે ઉદ્‌ભવેલા ફેરફારોને પરિણામે આ મોટો પડસમુદાય અસ્તિત્વમાં આવ્યો હતો. હિમ-આચ્છાદિત શૃંગોવાળી પર્વતમાળાઓ એ આ સમુદ્રનો દક્ષિણ કાંઠો હતો એમ સાફ જણાય છે. એ સમુદ્રનો એક ફાંટો–અખાત–હાલ પંજાબમાં સિંધત્ર (મીઠા) પર્વતમાળા છે તે પ્રદેશ ઉપર પણ ફરી વળ્યો હતો. આવી વસ્તુસ્થિતિમાં હિંદુસ્તાનના ભૂસ્તર ઇતિહાસમાં "આર્યન" કહેવાતા યુગના સમયમાં પડ બંધાવાનો આરંભ થયો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હતો. ઉપર જે મહાસમુદ્ર કહ્યો એને ભૂસ્તરવેત્તાઓએ 'ટેથિસ્' એવું નામ આપ્યું છે. આ મહાસમુદ્ર યૂરોપ અને આખા એશિયા ખંડને વિંધી આરપાર એક છેડાથી બીજા છેડા સુધીના પ્રદેશમાં ફેલાયેા હતેા. એક બીજાથી ઘણે દૂર દૂર આવેલાં સ્થળેા જેવાં કે બ્રહ્મદેશ, ચીન, મધ્યહિમગિરિ, સૈબિરિયા અને યૂરોપમાં દટાયલા મળતા અશ્મીભૂત અવશેષેામાં જે સમાનતા જણાય છે, એ આ મહાસમુદ્રમાં થઇને પ્રાણીઓને જવા આવવાની બહુ સુગમતા હતી તેને લીધે જ છે. મધ્યહિમગિરિની દક્ષિણ બાજુએ અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષ રહિત પુરાણ રેાક અને ઉત્તર બાજુએ અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષ ભરેલા રેાક આવી રહ્યા છે એ અમે કહી ગયા છિયે. હવે સમજાશે કે મધ્યહિમગિરિ આ મહાસમુદ્રનેા દક્ષિણ કાંઠેા હેાવાથી એની ઉત્તરની બાજુએ આવેલા આ સમુદ્રને લઇને ત્યાં અશ્મીભૂત અવશેષવાળા રેાક બંધાયા છે.

પર્મિયન ચૂર્ણ વેળુપાષાણની નીચે આવેલા કાંગ્લેામિરેટના પાયાથી તે ક્રિટેશિયસ સમયમાં બંધાયલી ચિક્કિમની શેલનાં પડના મથાળા સુધીમાં મધ્યહિમગિરિમાળામાં એક બીજાને સમાન્તર બંધાયલાં આ પડેાની સંપૂર્ણ જાડાઇ લગભગ ૭૦૦૦ ફીટની છે. પર્મિયન સમયની પ્રેાડેાક્ટસ શેલનાં પડેા, ઉપર જતાં જતાં ક્રમે ક્રમે ત્રિઆસ સમયનાં પડેાની સ્થિતિ પ્રાપ્ત કરે છે. એ પડેામાં **ઓક્ટેાસિરાસ, ઓફ્રિસિરાસ** અને **મિકેાસિરાસ** જાતિનાં **એમેાનેટેાના** અશ્મીભૂત અવશેષેાવાળા કટિબંધ આવી રહ્યા છે. આમની પછી યૂરેાપનાં ત્રિઆસને નિઃસંશય મળતા આવતા અશ્મીભૂત અવશેષેાથી ભરપૂર ત્રિઆસનાં પડ આવે છે. એ અશ્મીભૂત અવશેષેા એટલા તેા સામ્યવાળા છે કે તેમના કટિબંધ મુકરર થઇ શકે. આ પડેા પછી ૨૮૦૦ ફીટ જાડાઇનાં જ્યૂરાસ સમયનાં પડેા આવેલાં છે. આ પડેામાં પશ્ચિમે હઝારાથી માંડીને તે પૂર્વ સિક્કિમ સુધી જાણીતાં **સ્પિટિની શેલનાં** પડેા આવ્યાં છે. સ્પિટિશેલનાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પડોની ઉપર ગ્યૂમલના વેળુપાષાણ અને ચિક્કિમનાં અશ્મીભૂત અવશેષ રહિત પડો આવ્યાં છે. એ પડો નીચલા ત્રિઆસ અને અને ક્રિટેશિયસ સમયમાં મળી આવતાં ફ્લિશ્ચીઅનને મળતા આવતા થરના જેવાં જ છે.

મધ્ય હિમગિરિની ભૂસ્તર રચનાને અર્ઝે કહેતાં એમાંના કયૂમાઉન પડોમાં જુના રોકોના મોટા મોટા કડકા ઘણા મળી આવે છે. આ કડકાઓ બહુધા ચૂર્ણપાષાણના હોય છે અને સ્લિપટિની શેલનાં પડ અને ગ્યૂમલ પડોની ઉપર અનિયમિત રીતે મળી આવે છે. આ પથરાઓ ખવાઇ જવાથી ખડકોની ધારો બની રહે છે. શેલ અને વેળુપાષાણવડે બનેલા આજુબાજુના પ્રદેશમાં આ પથરાઓ વડે સપાટી ઉંચીનીચી હોઇ પાણીના તરંગો જેવી જણાય છે. એ પથરાઓ ચકચકિત રંગના અને અર્ધસ્ફટિક હોય છે જેથી એ ટેકરીઓની સૃષ્ટિરચના મનોહર જણાય છે. કોઇ કોઇ જગાએ તો એઓ ઉંચી ટોચોવાળી ઉભી, સીધી ભિતના આકારે આવી રહેલા છે. યૂરોપના આલ્પ્સ પ્રદેશમાં આવી રીતે જુના રોકોના કડકા મળી આવે છે. ત્યાં એ કડકા કોઇ બીજા ઘણા દૂરના પ્રદેશમાંથી ધસડાઇ આવ્યા હશે એવી કલ્પના કરવામાં આવે છે. એ પથરા શી રીતે આવ્યા હશે એ વિશે જુદા જુદા મત હોઇ ઘણો ઉહાપોહ થયો છે, પણ હજુ સુધી નિર્વિવાદિતપણે કશું સાબિત થયું નથી. પણ આપણે અહીં મળતા આ પથરા શી રીતે એ સ્થળ પર આવ્યા હશે એ સહજ નિર્ણિત કરાય એમ છે. હિમગિરિના પડોમાં આવેલા આ જુના રોકના કડકાઓ હમેશ આગ્નેય રોકની સાથે ભેળાયલા હોય છે. આ આગ્નેય રોક 'એમેગ્ડલોઇડ' પોતવાળા છે. અગર ભૂપૃષ્ટ ઉપર ઉત્પન્ન થએલા આગ્નેય રોક જેવા હોય છે. આ લાવા (આગ્નેય)ના પડોમાં વિવિધ કદના સેંકડો આવા પથરા દટાયલા હોય છે. તેઓ જ્યૂરાસિક અને ક્રિટેશિયસ સમય કરતાં જુના છે; એટલું જ નહિ પણ તેઓ મધ્યહિમગિરિના એ જ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સમયના બીજા રોકેાના કરતાં બનિજ બનાવટમાં અથવા તેા અશ્મીભૂત અવશેષેાના ભંડાર તરીકે જુદી જ તરેહના છે. આ પ્રમાણે સાફ જણાય છે, કે તેઓ દૂરથી અહીં આવેલા છે. આ પથરાઓ જ્યાં મળે છે તેટલામાં પાસે કેાઇ જ્વાળામુખીનેા કંઠ હેાવાનાં ચિન્હ જણાતાં નથી, તેથી અનુમાન થાય છે કે એ લાવા પણ દૂરથી અહીં આવેલ હશે; તેમ જ જ્વાળામુખીના કંઠને રસ્તે નહિ, પણ ભૂપૃષ્ટમાં પડેલા ચીરા અને ફાટોમાંથી નીકળી સપાટીપર આવ્યા હશે. ભૂકવચમાંથી આમ સપાટી ઉપર આવતાં આવતાં જુદી જુદી ક્ષિતિજ ઉપર આવેલા રોકમાંથી ઉખાડી ઉખાડીને લાવાએ એ પથરાઓને ભૂપૃષ્ટ ઉપર આણ્યા હશે.

મધ્યહિમગિરિમાં બિલ્કુલ ફેરફાર ન થતાં સંપૂર્ણ ક્રમવાર એકધારાં બંધાયલાં પડેા મળી આવે છે, એ બાબત એક અપવાદ રુપ જ છે. અહીં સામાન્યતઃ સિંધવની પર્વતમાળામાં અને કાશ્મિરમાં જણાય છે તેમ, પર્મિયન અને ત્રિઆસ વિભાગ જોડાઇ ગયલા છે. બીજાં ક્ષેત્રેામાં ઉપલ્યેા જ્યૂરાસ અને ક્રિટેશિયસ એ બંને જોડે જોડે આવી ગયેલા છે.

સિંધવ–પર્વતમાળાની ભૂસ્તર રચનાનું પ્રથમ પ્રકરણ ટ્રેમ્બ્રિયન સમયમાં પૂરું થાય છે. એ ટ્રેમ્બ્રિયન અને છેક ઉપલ્યા કાર્બોનિફરસને વચગાળે કેાઈ બીજાં પડેાની એંધાણી જણાતી નથી. આ વિષે અમે કહી ગયા છીયે.

(૧૧)

બીજું પ્રકરણ ધ્યાન ખેંચે એવા રોકનાં પાણીમાં અથડાઈ અથડાઇને ખૂણા ઘસાઇને ગેાળ થએલા પથ્થરેા–કાંકરાનું પડ ટ્રેમ્બ્રિયન પડેાની ઉપર એને અસમાન્તર બંધાયલું છે, ત્યાંથી શરુ થાય છે. બનિજ રચના અને બીજી બાબતેામાં આ પથ્થરેાનું પડ, દ્વીપકલ્પ ઉપર ગોંડવાનના પાયા આગળ આવેલા તાલ્ચેરના કાંકરાના પડના જેવું જ અને વખતે તેનું સમકાલિન છે. એ કાંકરાના પડ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઉપર, ગે તરેહની પડબંધ રચના થઈ છે. દ્વીપકલ્પ ઉપર નદીઓની ખીણોમાં જુના ગોંડવાન પ્રદેશ ઉપરની એક, અને સિંધવના પર્વતમાનાં પડની તે બીજી. આ સિંધવ પર્વતમાળા ઉપરનાં પડો, જોડે જ આવેલા મહાસાગરમાં તે જ સમયમાં બંધાયલાં પડોનાં સમકાલિન છે.

તાલ્ચાર પડો અને સિંધવની પર્વતમાળા ઉપરનાં કાંકરાનાં પડો બન્ને એક જ જાતના કુમાશના કાદવનાં બન્યાં છે, અને તેમાં વિવિધ કદના કાંકરા આવેલા છે. આ કાંકરા કદમાં છેક નાનાથી માંડીને ઘણા ફીટના વ્યાસવાળા હોય છે. એમાંના ઘણા કાંકરા પાસાદાર અને બરફવડે ઘેંચાઇ અણાયલા હોય એવા આંકા આંકાવાળા હોય છે. આમાંના ઘણા અહીંથી ૭૫૦ મૈલ છેટે દક્ષિણમાં આવેલી આરાવલી પર્વતમાળાના પશ્ચિમ ઢાળપર આવેલા 'મલાની' પડોમાં ઉપલબ્ધ થતા ફેલ્ઝાઇટ જાતનાને મળતા આવે છે. વળી જે રોક ઉપર આ કાંકરાનું પડ આવેલું છે, તે રોક ઉપર પણ બરફના ઘસારાથી પડયા હોય એવા ઘસરકા જણાય છે, એ ઉપરથી આ પડ હિમપ્રવાહને લીધે ઉદ્ભવ્યું હોય એમ લાગે છે.

"કાંકરા"ના પડની તરત જ જોડે આવેલા પડોના અશ્મીભૂત અવશેષો કાર્બોનિફરસ સમયના આવા અવશેષો જોડે સામ્ય ધરાવે છે. એ અશ્મીભૂત અવશેષો ઓસ્ટ્રેલિયાના ઉપલ્યા કાર્બોનિફરસનાં દરીઆઇ પડોમાં મળી આવતા અશ્મીભૂત અવશેષો જેવા છે. ઉપર વર્ણવેલો મહાસાગર ઓસ્ટ્રેલિયા સુધી પ્રસરેલો હતો એમ સાફ જણાય છે. એક બીજાથી ઘણે દૂર આવેલાં અને સંબંધ વગરનાં આ બન્ને પડોમાં સામાન્યત: **'યૂરિડેસ્મા ગ્લોબોસસ,' 'યૂ૦ ઇલિપ્ટિકમ,' 'યૂ૦ કોર્ડેટમ,' "કોન્યુલેરિયા લેવિગેટા,' 'કો૦ ટેન્યુઇસ્ટ્રીએટા,' 'પ્લૂરેટોમેરિયાન્યુડા'** અને **'માર્ટિનોપ્સીસ ડાર્વિની'** વગેરેના અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપલબ્ધ થાય છે.

'કાંકરાનાં' પડની ઉપર આવેલાં પડો ઉપરથી જણાય છે કે ઓસ્ટ્રેલિયાવાળા મહાસાગરના હઠી જવાથી આ જગાએ ભૂતળ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

રચનામાં ફેરફાર થયો હશે. અંદરના પાણીના નીકાલની ખામીને લીધે પ્રાણીઓ રહી શકે અને સેંદ્રિય પદાર્થ જળવાઇ રહી તે અશ્મીભૂત બને એવી સ્થિતિ રહી નહિ હોય. એ સમયે અહીં જંબુડીઆ વેળુપાષાણ અને ચીરોડીનાં વળાંવાળી શેલનાં પડો બંધાયાં. આ પડોને 'છાંટવાળા વેળુપાષાણ'નાં પડો કહે છે.

આ જ સમયે પશ્ચિમ તરફથી મહાસાગર રફતે રફતે જમીન પર ફરી વળતો હોવાથી ભૂતળ રચનામાં ફેરફાર થયો હતો. આ ફેરફારોને અર્ઢ યૂરોપનાં ક્ષેત્રોની સાથે સંબંધ જોડાઇ, પ્રાણીઓ સહેલાઇથી અહીંથી ત્યાં અને ત્યાંથી અહીંયાં આવજા કરી શકે એમ બન્યું હતું. આમ થવાથી પરિણામે મુખ્યત્વે કરીને અશ્મીભૂત અવશેષોથી ભરપૂર ચૂર્ણપાષાણનાં પડોનો સમુદાય અસ્તિત્વમાં આવ્યો હતો. આ પડોમાં 'બ્રેચિયેોપોડ'ના **પ્રોડક્ટસ** જાતિનાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો પુષ્કળ મળે છે તે ઉપરથી આ પાષાણને **પ્રોડક્ટસચૂર્ણપાષાણ** કહે છે. પ્રોડોકટસચૂર્ણપાષાણના છેક નીચલા ભાગને '**અશ્મ**'નાં પડ કહે છે. આ પડોમાંના કેટલાક અશ્મીભૂત અવશેષો રુશિયાના શેલિયન પડોના અને આલ્પ્સ પર્વતના કાર્નિયન પડોના અશ્મીભૂત અવશેષોને બહુ જ મળતા આવે છે. કાર્નિયન પડો ઉપલ્યા કાર્બોનિફરસ સમયનાં મનાય છે. અશ્મ પટ્ટામાં પ્રાપ્ત થતા આ અવશેષો બહુધા બ્રેચિયેોપોડ વર્ગના છે, અને એ પ્રાણી એક જગાએ સ્થાયી વસવાની ખાસીયતવાળાં હોવાથી, તેઓ પડની જાડાઇમાં જુદી જુદી ક્ષિતિજ ઉપર પ્રાપ્ત થાય છે. આમ હોવાથી એમના સમકાલિનપણા સંબંધી બરાબર કહી શકાતું નથી. બ્રેચિયેોપોડને બદલે સિફેલેોપોડ્સ હોત, તો એ પ્રાણીઓ દૂર દૂર જતાં આવતાં હોવાથી, એમનું સમકાલિનપણું નક્કી કરી શકાત. પ્રોડકટસચૂર્ણપાષાણનાં પડોની ઉપર આવેલાં ત્રિઆસનાં પડોમાં આ સિફેલેોપોડ્સ પ્રાણીના ઘણા અશ્મીભૂત અવશેષો મળે છે. '**પ્રોડક્ટસ લિનિએટસ**' '**પ્રો૦ કોરા,**' '**પ્રો૦**

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સ્પિરાલીસ,' 'પ્રો૦ સેમીરેટીકયૂલેટસ,' 'આર્થિરી રોઈસી' 'સ્પિરિફેર માર્કોઇ,' 'ાસ્પ૦ એલાટશ,' 'માર્ટિનિયા ગ્લેબ્રા,' 'રેટિકયૂલેરિયા લિનિએટા,' 'ઓર્થિસપેકોસી,' 'રિસ્ટોફેનિયા સાઇનેન્સીસ' એ અમ્બ પડોમાં બ્રેચિયોપોડ્સ વર્ગના સામાન્યતઃ મળી આવતા અશ્મીભૂત અવશેષો છે. 'રિસ્ટોફેનિયા સાઇનેન્શીસ' સાધારણ બ્રેચિયોપોડના કરતાં વિલક્ષણ પ્રકારની રચનાવાળું પ્રાણી છે, અને તે દક્ષિણ ચીનમાં આ સમયનાં પડોમાં મળી આવે છે. પર્મિયન અને પર્મો–કાર્બોનિફરસ સમયમાંનો વિસ્તીર્ણ યૂરેશિયન મહાસાગર છેક દક્ષિણ ચીન સુધી પહોંચેલો હતો એ આ અશ્મીભૂત અવશેષના અસ્તિત્વવડે જણાય છે.

પ્રોડકટસચૂર્ણપાષાણના ત્રણે વિભાગમાં તેનો મધ્ય વિભાગ બાકીના બન્નેના કરતાં ઘણી જ જાડાઇનો બંધાયો છે. બીજા વિભાગો કરતાં આ મધ્ય વિભાગમાં પર્મિયન સમયના અશ્મીભૂત અવશેષો બહુ જ ભર્યા છે. એની અંદરથી 'લેમેલિબ્રેંચ ઓકિસટોમા' જેવા અશ્મીભૂત અવશેષ ઉપલબ્ધ થાય છે. આ 'લેમેલિબ્રેંચ ઓકિસટોમા' પ્રાણી બીજાં ક્ષેત્રમાં ત્રિઆસ સમયના કરતાં નીચેનાં એટલે જુનાં પડોમાંથી કદી મળ્યું નથી. વળી એમાં 'નોટિલસ પેરેગ્રીનસ' નામનું બીજું પ્રાણી જેનું પાસેનું સગું ગણાય એવું, એક પ્રાણી યૂરોપનાં જ્યૂરાસના પડોમાંથી મળે છે, તે પણ આ પડોમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. આ ઉપરથી એ મધ્યવિભાગ પાછલા સમયમાં બંધાઇ એનું વય ઓછું હોય એમ જણાય છે.

પ્રોડકટસચૂર્ણપાષાણનો ઉપલ્યો વિભાગ મધ્યજીવમય યુગને વધારે મળતો આવતો જણાય છે. એ મધ્યજીવમય યુગમાં થયાં હતાં એવાં 'સૈકલોલોબસ,' 'ઓલ્ડહેમી,' 'મેડ્લિકોટિયા વૈન્ની' અને 'યૂફિમસ ઇણ્ડિકસ' જેવાં એમોનૈટ્સના અશ્મીભૂત અવશેષો આ ઉપલ્યા વિભાગમાંથી મળે છે.

મધ્યહિમગિરિની પેઠે જ સિંધવની પર્વતમાળામાં પણ પર્મિયન

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પડો, ઉપર જતાં જતાં ત્રિઆસના જેવા અશ્મીભૂત અવશેષોવાળાં થર જતાં જણાય છે. એટલે યૂરોપના ત્રિઆસ વિભાગના પ્રારંભ કાળમાં બંધાયલાં પડોને મળતાં આવતાં અહીંનાં કિયાં પડ એ નક્કી થઈ શકતું નથી. પણ યૂરોપના ત્રિઆસને સમકાલિન પડો કયાંથી કિયા સ્થળ–પડ આગળથી શરુ થયાં એ પ્રશ્ન નિરુપયોગી છે. સામાન્યતઃ પ્રથમ જીવમય યુગનાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષ મળતા હતા તે રફતે રફતે ઓછા થઈ મધ્યજીવમય યુગનાં પ્રાણીઓના અવશેષ કયારથી–કિયા પડથી–સમયથી આવ્યા એ બાબત જ બહુ ઉપયોગી છે. ઐલેરોફ્રેાન (જુઓ પૂર્વાર્ધમાં આ. ૭૦) નામના પ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષવાળાં પડથી થોડા જ ફીટને છેટે એમોનૈટ્સના અશ્મીભૂત અવશેષોવાળાં પડ આવેલાં છે. આ પડોની ક્ષિતિજ કરતાં ૨૦૦ ફીટ ઉંચે–સિંધવની પર્વતમાળામાં એના પશ્ચિમ ભાગમાં ઉત્તર અક્ષાંશ ૩૨°–૨૩' અને પૂર્વ રેખાંશ ૭૧°–૫૦' ઉપર આવેલા ચિડેરુ નામના સ્થળ આગળ એક ખાસ નમુનારુપ લાક્ષણિક પડ આવેલું છે. એ પડમાં સિરેટાઈટીસ નામે એમોનૈટના અશ્મીભૂત અવશેષ એટલા તો ઉપલબ્ધ થાય છે કે એ પડનું નામ જ સિરેટાઇટીસ પડ પાડવામાં આવ્યું છે, જેથી બધા સમુદાયમાંથી એ નિરાળું જણાઇ આવે. આ સિરેટાઇટીસ પ્રાણી ત્રિઆસ સમયનું એક લાક્ષણિક પ્રાણી ગણાય છે. આ સિરેટાઇટીસ પડ આગળ સિંધવની પર્વતમાળાનું બીજું પ્રકરણ પૂરું થાય છે. ત્યાર પછીનાં પડ યૂરોપિયન ત્રિઆસના મુશ્કેલકાક સમયનાં, અને ઉપલા ત્રિઆસ અને જ્યૂરાસના સમયના બે નીચલા ભાગનાં, એ બધાં પડો જો અહીં બંધાયાં હશે તો તેઓ હાલ તો અહીંથી તદ્દન અદૃશ્ય થએલાં છે.

કાશ્મિરનાં પર્મો–ત્રિઆસનાં પડો એમની અંદર નીચલા ગોંડવાન સમયમાં થતી 'ગંગામોપ્ટેરિસ' નામે વનસ્પતિના ઉપલબ્ધ થવાના સબબથી ખાસ અગત્ય ધરાવે છે. એ વનસ્પતિના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

અશ્મીભૂત અવશેષો જોડે પર્મો-કાર્બોનિફરસ સમયની માછલીઓ અને લેબેરિન્થોડોન્ટનાં (જુઓ પૂર્વાર્ધ આ. ૭૬ અને ૭૭.) અવશેષો પણ એ પડોમાંથી જડે છે.

હઝારાનાં ત્રિઆસનાં પડો ત્યાં આગળ ઇન્ડ્રાત્રિઆસ અગર ડેવોનિયન પડોની ઉપર તેને સમાન્તર બંધાયાં છે. એની અંદર ૫૦ થી ૧૦૦ ફીટ જાડાઇનું એસિડ ફેલ્સાઇટ જેવા પદાર્થનું પડ આવેલું છે. આ પડ વખતે જ્વાળામુખી વડે ઉત્પન્ન થયું હશે. પાંચસોથી હજાર ફીટ જાડાઇના ચૂર્ણપાષાણનાં પડોમાંથી મેગેલોડોન અને એવા લાક્ષણિક અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થાય છે.

પશ્ચિમ અને વાયવ્યમાં જ્યૂરાસ પડો ઠીક બંધાયાં છે. બલુચીસ્તાનમાં એ પડો હજારો ફીટની જાડાઇવાળાં છે. કવેટાની ઉત્તરે તકતુ અને તખ્ત-ઇ-સુલેમાન એ ઈંગ્લંડના ઉલ્લૈત સમય જેટલા જુના છે; અને એમના ઉપરના ભાગના અશ્મીભૂત અવશેષો ક્રેટોવિયન સમયના છે. ઇંગ્લંડના લિઆસ સમયને મળતાં શેલ અને ચૂર્ણપાષાણનાં પડો ઉપર ઘણી જાડાઇનો ચૂર્ણપાષાણ એને સમાન્તર બંધાયલો છે. આને ક્રેટલીક રીતે મળતો આવતો અનુક્રમ વાયવ્યના સરહદના પ્રાંન્તોમાં દૃષ્ટિગોચર થાય છે.

ખૈબર પાસમાં આવેલા અલિમસ્જીદ અને સિનવારી અને બ્રિટિશ સરહદની વચ્ચે આડા આવેલા ક્રેટલા પ્રદેશમાં કાર્બોનિફરસથી તે ત્રિજા યુગના દરેક વિભાગનાં પડો, તેમ જ નીચલા પ્રાથમિક યુગનાં પડો ઢંકાયલાં છે. બારાની ખીણથી તે સામાન ડુંગરા સુધી પ્રાથમિક યુગનાં પડો ઢંકાએલાં છે અને મધ્યજીવમય યુગ અગર ત્રિજા યુગનાં પડોનો પડોદય થયો છે. આ પડો દક્ષિણ તરફ ઉલટાઇ જાય એટલાં બેવડાયાં છે. આમ હોવાથી એ ડુંગરાનો ઉત્તર તરફનો ઢાળ લાંબો અને સહેલો અને દક્ષિણ તરફનો ઢાળ સીધો અને ખડકોવાળો બન્યો છે. ક્રિટેશિયસ અને જ્યૂરાસિક પડોના બનેલા દરગાઇના ડુંગરાના એક બાજુના આવા સીધા અને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ખડકવાળા ઢાળને લીધે, ઇ. સ. ૧૮૯૭ માં બ્રિટિશ લશ્કરને આ સીધી બાજુએથી હલ્લો કરતાં ઘણું નુકશાન થયું હતું.

(૯)

ઉપલ્યા જ્યૂરાસ અને નીચલા ક્રિટેશિયસ સમયનાં પડોનો, આરાવલી પર્વતમાળાના વાયવ્યમાં, કચ્છમાં, રજપુતસ્થાનના રણની પાસે જેસલમેર, બિકાનેર અને પંજાબના સિંધવની પર્વતમાળાના પશ્ચિમ પ્રદેશમાં પડોદય થયો છે. કચ્છમાંનાં આ પડોની સંપૂર્ણ ભૂસ્તર માપણી થઇ છે. ત્યાં આ પડ આઠ હજાર ફીટ જાડાઇનાં છે. આ પડ યૂરોપના મધ્ય જ્યૂરાસિક સમયનાં પડોથી માંડીને ઉપલ્યા જ્યૂરાસિક અને ક્રિટેશિયસના છેક નીચલા વિભાગ **નિઓકોમિયન** સમયનાં છે. આ પડોના ચાર ભાગ પડાયા છે; અને તેઓ

ઉમિયા, (યૂરોપના પોર્ટલેંડીઅનથી નિઓકોમિયનનું સમકાલિન)
કટ્રોલ, (ઉપલ્યા ઓક્ષફર્ડથી કિમરેજીયનનું સમકાલિન)
ચારી, (કેલોવિયન અને નીચલા ઓક્ષફર્ડનું સમકાલિન)
અને
પાચમ, (બેથોનિયનનું સમકાલિન)

એવાં સ્થાનિક નામોવડે ઓળખાય છે.

પાછલા સમયમાં રજપુતસ્થાનમાં બધે રેતી છવાઇ જવાથી નીચલાં પડો તદ્દન ઢંકાઇ ગયાં છે. કોઇ કોઇ ઠેકાણે નાના મોટા ખડકો ડોકિયાં કરી રહ્યા છે. પરન્તુ તેઓ છૂટા છવાયા અને અશ્મીભૂત અવશેષ રહિત હોવાથી તેમની જાત નક્કી કરી શકાય એમ નથી. છતાં જેસલમેરની પાસે ઘણા અશ્મીભૂત અવશેષ ભરેલો ચૂર્ણપાષાણ મળી આવે છે. આ પથ્થરોમાં કચ્છના ચારી પડોના જેવા જ અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થાય છે. આ પડોની ઉપર વેળુપાષાણ અને ચૂર્ણપાષાણનાં બીજાં પડો આવેલાં છે. એમની

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

અંદરના અશ્મીભૂત અવશેષો કચ્છના ક્રત્રોલ પડોના એવા અવશેષોને મળતા આવે છે. જ્યૂરાસિક સમયમાં પૂર્વે અહીં સુધી સમુદ્ર આવ્યો હશે એ આ ઉપરથી જણાય છે.

જેસલમેરથી બરોબર ઉત્તરમાં ૩૫૦ મૈલ દૂર આવેલા પંજાબના સિંધવના ડુંગરોમાં પાછાં જ્યૂરાસિક પડો દેખા દે છે. વચલો બધો પ્રદેશ તાજ્જ કાંપનાં પડો વડે છવાઈ ગયો છે. સિંધવના ડુંગરોમાં પર્મો-કાર્બોનિફરસથી તે નીચલા ત્રિઆસ સુધીનાં પડો અવિછિન્ન આવેલાં છે. ત્યાર પછી ત્યાં વિચ્છેદ આવે છે. અને એની પછી તરત જ મધ્ય અથવા ઉપલ્યા જ્યૂરાસિક સમયનું પડ આવે છે. એ પડો સિંધવના ડુંગરના પશ્ચિમ ભાગમાં બંધાઇ છેક સિંધુ નદી સુધી જઇ, અગાડી જતાં પશ્ચિમમાં ચિચાલીના ડુંગરોમાં શેખબુદ્દીનના ડુંગરમાં તેમનો પડોદય થયો છે. આ પડોનાં પાયા આગળ છૂટા છવાયા કોયલાના થર દૃષ્ટિગોચર થાય છે. કાલાબાગ આગળ તેમાંથી કોયલો ખોદી કઢાય છે. પ્રતિવર્ષે સુમારે એક હજાર ટન કોયલો ખોદી કઢાય છે. આ રોકોમાં ઉલ્લૈત સમયનાં ખાસ પડો મળી આવે છે. આ પડોને "**સોનેરી ઉલ્લૈત**" પડો એવું નામ સંપાદન થયું છે. મોટા દાણાવાળા પોતના ચૂર્ણપાષાણવડે આ પડો બન્યાં છે. એ દાણા ઉપર લોઢાના ક્ષારનું આચ્છાદન બની રહ્યું છે. એ પડોમાં જડી આવતા અશ્મીભૂત અવશેષો કચ્છના ચારી પડો અગર એનાથી ઉપરના વિભાગમાં મળતા અશ્મીભૂત અવશેષોને મળતા આવે છે.

દ્વીપકલ્પના કિનારા ઉપર સાંકડા પટ્ટી જેવા પ્રદેશ પર સમુદ્ર ફરી વળવાની વાત અમે કહી ગયા છિયે. ભૂતળ રચનાનો આ ફેરફાર જ્યૂરાસિક સમયમાં થયો હતો. છેક ક્રિટેશિયસ સમય સુધી એ સાંકડો પ્રદેશ સમુદ્રની નીચે આવ્યો હતો. કોરોમંડળના કિનારા ઉપર અને નર્મદાની ખીણમાં ક્રિટેશિયસ સમયનો સમુદ્ર ફરી વળ્યાની નિશાનીયો દૃષ્ટિગોચર થાય છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મહાભારતમાં આખ્યાયિકા છે કેઃ—"જમદગ્નીના પુત્ર પરશુરામે ભૂમિને નક્ષત્રી કરીને કાશ્યપને દાનમાં આપી હતી. છતાં પરશુરામે પોતે ત્યાં રહીને ફલાણી જગાએ ક્ષત્રિ છે એમ સાંભળે એટલે ત્યાં જઇને એનો વધ કરે, એવો વ્યવહાર રાખ્યો હતો. આમ હોવાથી કશ્યપે પરશુરામને કહ્યું કે મને દાનમાં આપેલા દેશોમાં રહેવું તમને ઉચિત નથી. તેમ જ મારા દેશમાં ક્ષત્રિયોને મારવા એ પણ યોગ્ય નથી. માટે તમે મારા દેશની બહાર રહો. પરશુરામની બીજે રહેવાની ઇચ્છા થતાં સમુદ્રે આ દેશ ઉપરથી ખશી જઇ તેમને સારૂ એ પ્રદેશ ખૂલ્લો કરી આપ્યો; પછી પરશુરામ પોતે આવીને આ દેશમાં રહ્યા.

ततः शूर्पारकं देशं सागरस्य तस्य निर्ममे।
सहसा जामदग्न्य सोपरांत महीतलम् ॥ ६७ ॥
भारत शां. पर्व. अ. ४९

*(शूर्पारक शब्द सारु जुओ देरासरीनो पौराणिक कथाकोष पा. पछ८)

આ ઉપરથી પરશુરામ સમુદ્રતીરે ગયા અને સમુદ્ર પાસે જમીન માગી લઈ એનું શૂર્પારક એવું નામ પાડી તે દેશ વસાવી પોતે ત્યાં રહ્યા. (જુઓ દેરાસરીનો પૌરાણિક કથા કોષ પા. ૩૦૪).

કોરોમંડળના કિનારા ઉપર એ જગાની જમીન અને સમુદ્રની સપાટીમાં સહજ તફાવત પડવાથી છૂટા છૂટા ત્રણ પ્રદેશોમાં સમુદ્ર પેશી જવાથી પુષ્કળ અશ્મીભૂત અવશેષોવાળાં પડો અસ્તિત્વમાં આવ્યાં હતાં. એ પડોને લીધે ઉપલ્યા ક્રિટેશિયસ સમયના અશ્મીભૂત અવશેષો જોવાનો જોગ થયો છે. આ અશ્મીભૂત અવશેષો વડે પ્રાણીવિદ્યાને અર્જે આપણને ઘણી માહીતી મળે છે. ભૂખમરો ન વેઠવો પડે માટે પ્રાણીઓ વસ્તી વધી જતાં એક જગાએથી સ્થળાંતર કરી બીજે વસવા જાય છે, એ વાત જાણીતી છે.

* કેટલાકને મતે શૂર્પારક તે મુંબઈ ઈલાકાના વિન્નપુર જીલ્લામાં નમખંડીની પાસે આવેલું શુર્પલ્ય તે. (જુઓ—મહાભારતની વર્ણાનુક્રમણિકામાં શૂર્પારક શબ્દ).

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કોરોમંડળનો કિનારો પેસિફીક મહાસાગર અને એટલાંટિક મહાસાગર એ બેની વચ્ચે લગભગ વચ્ચગાળે આવેલો છે. એક મહાસાગરમાથી બીજા મહાસાગરમાં જતાં પ્રાણીઓ કિયે રસ્તે અને કયાં કયાં થઇને ગયાં હશે એ આપણે ઉપલબ્ધ થતા અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપરથી કહી શકીયે છિયે. કોરોમંડળ કિનારાના આ ત્રણ પ્રદેશોમાં મળતા અશ્મીભૂત અવશેષો જેવા ઘણા અશ્મીભૂત અવશેષો બ્રાઝીલથી તે બ્રિટિશ કોલંબિયા સુધીના મહાસાગરના પટમાં પટાની પેઠે–કટિબંધરુપે–મળે છે. એ પ્રાણીઓની સાથે સાથે એ અમુક સ્થળે વશીને ત્યાંનાં વતની થઇ ગયાં હોય એવાં બીજાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો પણ ઉપલબ્ધ થાય છે. જો ક્રિટેશિયસ સમયમાં જમીનની સપાટી થોડા ફીટ ઉંચી થઇ ગઇ હોત, તો આ પ્રાણીઓ અહીંયાં વશી જાત નહિ. તેમ જ ક્રિટેશિયસ પછીના સમયમાં જમીનની સપાટી સહેજ નીચી ગઇ હોત તો આ અશ્મીભૂત અવશેષો આપણને ઉપલબ્ધ થાત નહિ. સપાટી ઉંચી જતાં આ પ્રાણીઓને વસવાને માટે કિનારા પાસેની ઉતળા પાણીવાળી જગા મળત નહિ; અને જો નીચી ગઇ હોત, તો આ અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપર બીજાં પડો બંધાવાથી તેઓ આપણા જોવામાં જ આવત નહિ. પરન્તુ આ બન્નેમાંનું કશું એ ન થવાથી કોરોમંડળ કિનારાનાં આ સ્થળો–પ્રાણીવિદ્યાનાં સંગ્રહસ્થાનો જ હોય નહિ એમ, ત્યાંથી વિવિધ જાતિયોના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થાય છે. ક્રિટેશિયશ સમયની વર્ત્તમાન સમયમાં નિર્વંશ ગએલી હજારેક જાતિયોનાં પ્રાણીઓ ત્યાંથી મળી આવ્યાં છે. એમાં બીજી જગાએ મળનારાં પ્રાણીઓ પણ હોવાથી યૂરોપ, સિરિયા, હિંદુસ્થાનના વાયવ્ય સરહદના પ્રાન્તો, દક્ષિણ આફ્રિકા, મેડાગાસ્કર, બ્રાઝીલ, અમેરિકાના સંયુક્ત રાજ્યોનાં પૂર્વ, મધ્ય અને પશ્ચિમનાં રાજ્યો, બ્રિટિશ કોલંબિયા, જાપાન, બોર્નિયો અને ઓસ્ટ્રેલિયાનાં પડોની જોડે આ પડોની સમકાલિનતા સરખાવવામાં બહુ ઉપયોગી થઇ પડે છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(૧૦)

અશ્મીભૂત સેંદ્રિય અવશેષોથી ભરેલાં ક્રિટેશિયસ યુગનાં પડો કોરોમંડળ કિનારા ઉપર ત્રણ નાના નાના પ્રદેશો–વેલર અને પેનર નદીઓના જળમળ પડોથી, તેમ જ પાછલા સમયની પૂર્વના વેળુપાષાણનાં પડ વડે, એકબીજાથી જુદા પડેલા છે. ત્રિચિનોપલ્લીમાં આવેલું પડ ત્રણે પડોમાં મોટામાં મોટું છે. બાકીનાં બે કડાલોરની પશ્ચિમે અને પોંડિચેરીની વાયવ્યે આવેલાં છે. આ પડો જુની નીસનાં પડોના છેડાઓનો પડોદય થઇ બવાઇ ગયા હશે તેમના ઉપર, અગર ઉપલ્યા ગોંડવાન પડોની ઉપર તેમને સમાન્તર બંધાયલાં છે. એ પડોના,

વિન્નિયૂર,
ઓરયાલૂર,
ત્રિચિનોપલ્લી અને
ઉતાતૂર એવા ચાર ઉપવિભાગ પાડેલા છે.

એમાં ઉપલબ્ધ થતા અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપરથી જણાય છે કે એમનો નીચલામાં નીચલો ઉપવિભાગ સેનોમેનિયન સમયનો છે અને ત્યાંથી જેમ જેમ ઉપર આવતા જઇએ તેમ તેમ એ જ સમયમાં યૂરોપનાં એવાં પડોમાં ઉપલબ્ધ થતા અવશેષો ક્રમે ક્રમે મળતા સતા, છેક ઉપલ્યાના અવશેષો ડેનિયન સમયને મળતા આવે છે.

ઉતાતૂર ઉપવિભાગ પરવાળાંના બડક ઉપર બંધાયલો અને ત્રિચિનોપલ્લીનાં પડની પશ્ચિમ સીમા ઉપર પટ્ટીની પેઠે આવેલો છે. ઝીણો કાંપ, ચૂનાવાળી શેલ્સ, વેળુવાળી માટી, વેળુ, રેતી, કાંકરી અને કાંગ્લોમિરેટ એ આ પડોના અંકુભૂત રોકો છે.

એ ઉપવિભાગમાં એક જાતિના '**સિકાડેશિયસ**' નામના લાકડાના અવશેષો અશ્મીભૂત રુપે સંપાદન થાય છે. ઘણી વાર આ લાકડાંમાં માંસરુપી પ્રાણીઓએ કાંણાં પાડેલાં હોય છે. આ સિવાય દરીઆઈ પ્રાણીઓની ઘણી જાતિયોના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

થાય છે. આ જાતિયો બહુધા એક ક્ષિતિજ ઉપર જ ફેલાય એવી ખાસિયતવાળી હતી એમ જણાય છે. ઉતાતૂરના પાયા આગળના પડમાં સેનોમેનિયન સમયમાં સામાન્યતઃ મળતું **એમોનૈટ સ્કોએન્બ્લેચિયા ઈન્ફેલટા** ઉપલબ્ધ થાય છે. આ પ્રાણી સાધારણ રીતે યૂરોપ, પશ્ચિમ આફ્રિકા, બ્રાઝીલ, ઓસ્ટ્રેલિયા, કેલિફોર્નિયા અને બીજી જગાએ આ જ ક્ષિતિજ ઉપર મળે છે; પણ એ એટ્લેન્ટિક મહાસાગરમાં બંધાયલા ક્રિટેશિયસ સમયના રોકનું એક લાક્ષણિક અશ્મીભૂત અવશેષ મનાય છે. ઉપલબ્ધ થતા અશ્મીભૂત અવશેષોમાં ઘણાખરા પેસિફિક મહાસાગરવાળા પ્રદેશમાં સમ્પાદન થતા અશ્મીભૂત અવશેષો જેવા, અગર એ પ્રાણીઓના પાસેનાં સગાં હોય એવા પ્રાણીઓના જ હોય છે. ભૂકવચમાં ઉંચે -ઉપરની તરફ-આવતાં ઉંચી ક્ષિતિજે '**એકેન્થોસિરાસ**' અને આખા ભૂગોળપર ફેલાયલા '**એ૦ રોટોમેગેન્સ**' નામના પ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષ બહુ મળી આવે છે. આ **એ૦ રોટોમેગેન્સના** અશ્મીભૂત અવશેષ યૂરોપ, સિરિયા, કોકેસસ, પીરુ, હિંદુસ્થાનની વાયવ્ય સીમાની જોડે જ આવેલા પ્રદેશો, જાપાન, દક્ષિણ, પશ્ચિમ અને ઉત્તર આફ્રિકા અને મેડાગાસ્કર વગેરે જુદી જુદી જગાઓમાંથી પણ પ્રાપ્ત થાય છે. આ જ ક્ષિતિજે '**ટૂરિલાઇટીસ કોસ્ટેટસ,**' અને '**એલેક્ટ્રિયોનિયા કેરીનેટા**'ના અશ્મીભૂત અવશેષો પણ જડે છે. એ ઉપરથી આ પડોનું મધ્ય અને ઉપલ્યા સિનોમેનિયન સમયની સાથે સામ્ય પ્રતિપાદિત થાય છે.

ઉતાતૂરના સૌથી ઉપરનાં પડો ઉપરથી એ સ્થળે તે કાળે ટયૂરોનિયન ઉપવિભાગના જેવી વસ્તુસ્થિતિ હોય એમ જણાય છે; કેમકે અહીંથી લાક્ષણિક લેમેલિબ્રેંચ '**ઇનોસિરામશ લેબિએટસ**' નાં, તેમ જ યૂરોપિયન આવાં પડમાં સંપાદન થતાં '**મેમાઈટિસ સોઇડિસ**' નામનાં એમોનૈટ્સના અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપલબ્ધ થાય છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઉતાતૂરને અસમાન્તર બંધાયલાં પડો વડે તેમ જ તેમાં પ્રાપ્ત થતા ઘણી ફેરફારવાળી જાતિયેાના અશ્મીભૂત અવશેષોવડે જણાય છે, કે એ વચગાળાના સમયમાં એક નાનો સરખો વિચ્છેદ આવી ગયો હતો. ઇંગ્લંડનાં ચાકનાં નીચલાં પડોમાં, તેમ જ ઇતર દેશોમાં એ ક્ષિતિજ ઉપર આવેલાં ઘણાં સ્થળો, જેવાં કે જાપાન અને પેસિફીક મહાસાગરના ક્ષેત્રમાં '**પેકિડિસ્કસ પેરેમલસ**' નામના પ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષો મળે છે. એ એમોનેટ એ સમયનું ત્યાંનું લાક્ષણિક વસ્તું પ્રાણી ગણાય છે. આ પ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષ ત્રિચિનોપલ્લીનાં પડોમાં પણ ઉપલબ્ધ થાય છે. ત્રિચિનોપલ્લી પડોમાં ઉંચે આવતાં સેનોનિયન સમયના જેવી સ્થિતિ ઉદ્‌ભવી હોય એમ લાગે છે; કેમકે એમાં ગેસ્ટ્રોપોડ્સ, લેમેલિબ્રેંચીસ, અને એમોનૈટ્સના અશ્મીભૂત અવશેષો જડી આવે છે. જેમ નીચલા ઉતાતૂર પડોમાં **સ્કલેાએમબેચિયા** ઉપજાતિના '**સ્કલેાએમબેચિયા ઇન્ફ્લેટા**'ના અશ્મીભૂત અવશેષ મળી આવે છે, તેમ આ પડોમાં એ વર્ગની '**સ્કલેાએમબેચિયા ટ્રિકેરીનેટસ**' નામની જાતિના અશ્મીભૂત અવશેષ જડી આવે છે.

ત્રિચિનોપલ્લી પછી **ચેરિયાલૂર** ઉપવિભાગ આવે છે. એનાં પડો ત્રિચિના પડની પૂર્વે વિસ્તીર્ણ પ્રદેશમાં આવેલાં છે. આ પડને અર્ઘે જાણવા જેવી વાત એ છે કે એ પડમાંથી '**મેગેલેસૌરસ**' નામના **ડિનોસૌરિયન વર્ગના** પ્રાણીનો દાંત અને અસ્થિના અપૂર્ણ-સંપૂર્ણ અશ્મીભૂત રુપ ધારણ ન કરેલું એવા-અવશેષો મળી આવ્યા છે. આ **મેગેલોસૌરસ બકલેંડીને** મળતું આવતું પ્રાણી છે, અને તે ઇંગ્લેંડના એથેાનિયન યા ને મોટા ઉલ્લૈત સમયમાં અસ્તિત્વમાં હતું. ઇંગ્લંડમાં આવેલા આ સમયના રોકો હિંદુસ્થાનના આ રોકો કરતાં ઘણા જુના છે. યૂરોપમાં આ પ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષ નિઓકોમિયન પડોની પછી મળ્યા જણ્યા નથી. જે પ્રાણીની ઉત્ક્રાન્તિ આટલા બધા જુના-ઉલ્લૈત-સમયમાં થઇ હતી, એ જ જાતિનાં પ્રાણીની ઉત્ક્રાન્તિ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હિંદુસ્થાનમાં આટલી બધી મોડી–ક્રિટેશિયસ સમયમાં થઇ હતી એ ખૂલ્લું જણાઇ આવે છે. પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિની ઉત્ક્રાન્તિ કાંઇ આખા ભૂગોળ ઉપર એક કાળે જ થતી નથી; એ વિશે અમે અગાડી ઇસારો કરી ગયા છિયે. સમુદ્ર અગર બીજા કુદરતી અંતરાયને લઇને જુદા પડેલા વિસ્તીર્ણ પ્રદેશોમાં પ્રાણી અને વનસ્પતિની ઉત્ક્રાન્તિ જુદે જુદે સમયે થાય છે, એ સિદ્ધાન્તનું આ એક પ્રબળ ઉદાહરણ છે. એવું જ गोंडवानના અશ્મીભૂત અવશેષને સંબંધે પણ બન્યું છે. येरियालूर પડોનાં સિફેલોપોડ્સ જાતિનાં પ્રાણીઓના પેકિડિસ્કસ અશ્મીભૂત અવશેષોમાં **બૈક્યુલૈટસ** અને **બેક્યુલેટસ વેજીના** એ ખાસ મહત્વનાછે. આ જ જાતિનાં પડો પોંડિચરીમાં પણ છે. ત્યાં તેમ ત્રિચિનોપલ્લીમાં એની પછીનો અને સૌથી ઉપલ્યો ઉપવિભાગ જળવાઇ રહ્યા છે.

येरियालूर પડોને બહુ જ મળતાં આવતાં निनियूर પડોના અશ્મીભૂત અવશેષો યૂરોપના ઉપલ્યા ક્રિટેશિયસ સમયના ડેનિયન ઉપવિભાગના અશ્મીભૂત અવશેષો ને મળતા આવે છે. જેથી આ ઉપવિભાગ, યૂરોપના ડેનિયન ઉપવિભાગનો સમકાલિન છે એમ કહી શકાય. એમોનૈટ્સના અશ્મીભૂત અવશેષોનો અભાવ અને બીજાં મધ્યજીવમયયુગનાં પ્રાણીઓનું અસ્તિત્વ વગેરે ઉપરથી હવે પછી થનાર ત્રિજાયુગનું આગમન સૂચિત થાય છે. અહીં લાક્ષણિક પ્રાણી **'નોટિબસ ડેનીકસ'** દેખા દે છે. બીજા જાણવા જોગ અશ્મીભૂત અવશેષ **'નેરિનિયા'** નામના પ્રાણીના છે. આ 'નેરિનિયા' ગેસ્ટ્રોપોડ વર્ગનું હોઇ એ મધ્યજીવમય યુગના લાક્ષણિક અવશેષ હોવાથી એના ઉપરથી પોંડીચેરીનાં સૌથી ઉપલ્યાં પડનું નામ પડયું છે, અને આ પડો મધ્યજીવયુગનાં છે એ સાબિત થાય છે. આ પડો આગળથી દ્વીપકલ્પનો મધ્યજીવમયયુગનો ટુંકો ઇતિહાસ પૂરો થાય છે. હવે યૂરોપમાં મધ્યજીવમયયુગ પૂરો થવા આવ્યો હતો, તે કાળે કોરોમંડળના ઉપકંઠને પખાળતા સમુદ્રના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જીવોને અર્ધું બોલવાનું રહ્યું. ક્રિટેશિયસ સમયના જે સમુદ્રે એ કાળના પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો સુરક્ષિત રીતે પાથર્યા હતા, એ સમુદ્ર છેક ઇશાનમાં આસામ સુધી પસર્યો હતો. એ સમુદ્ર વડે ત્યાં દ્વીપકલ્પના સ્ફટિક નીસથી બનેલા જુના રોકસમુદાયની સીમા ઉપર ચૂર્ણપાષાણ, વેળુપાષાણ અને શેલ પાથર્યા હતાં. આ પડોમાં દક્ષિણ હિંદમાં સારી રીતે જણાયલા અશ્મીભૂત અવશેષો ભર્યા પડ્યા હતા.

આ જ ક્રિટેશિયસ સમયમાં દ્વીપકલ્પના પશ્ચિમ ભાગમાં બંધાયલાં પડ જોવા જઈએ તો, તે નર્મદાની ખીણમાં દૃષ્ટિગોચર થાય છે. ગ્વાલીયરના રાજ્યમાં આવેલા બાગ શહેર ઉપરથી આ પડોને 'બાગપડો' કહેવામાં આવે છે. એ પડો આર્કિયન સમયની નીસ અને દક્ષિણના ટ્રેપ રોકની વચ્ચે આવી એ બે સમુદાયોને જુદા પાડે છે. એ બાગપડોમાં સમુદ્રમાં વસનારી જુદી જુદી ચાળીશ જાતિયોના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થાય છે. આ અવશેષો કેટલીક ખાસ બાબતમાં કેરોમંડળના કિનારા ઉપરના દરીઆઇ અવશેષોના જેવા છે. પરન્તુ તેમની ઘણી જાતિયો અરબસ્તાન, પેલેસ્ટાઇન, અને યૂરોપના ક્ષેત્રમાં આવેલા આ જ સમુદ્રમાં મળતા અશ્મીભૂત અવશેષોને વિશેષ મળતી આવે છે. તે કાળે આ મહાસાગર એ બધાં ક્ષેત્રોમાં ગર્જી રહ્યો હતો, એ આપણે જાણીએ છીએ. કાઠીઆવાડમાં વઢવાણ પાસે કેટલાક વેળુપાષાણના અર્ધભૂત રોકો આ બાગપડોના અર્ધભૂત રોકોને મળતા આવે છે. અને બાગપડોની પેઠે જ તેઓ પણ દક્ષિણના ટ્રેપની નીચે જ અસમાન્તર રીતે આવી રહ્યા છે.

વિંધ્યનાં નવામાં નવાં પડોની ઉપર એક વિચ્છેદ આવેલો છે. દ્વીપકલ્પના ભૂસ્તર ઇતિહાસમાં એનો વિસ્તાર કેટલો છે, તે જણાયું નથી, પણ તેનો ઘણો ભાગ ખવાઇ ગયો છે; કેમકે એ વિચ્છેદ પછીનું પડ જે કાળે હિંદુસ્થાન સમુદ્ર નીચે નહિ હોય, તે કાળે વાતાવરણ નીચે બંધાયેલું છે.

વિંધ્યની પછીનું જુનામાં જુનું તાલચેર પડ છે. આ તાલચેર

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પડ તે ગોંડવાનને નામે ઓળખાતા, વાતાવરણ નીચે મીઠા પાણીમાં બંધાયેલા વિભાગનું છેક નીચલું પડ છે. ગોંડવાન સમયમાં હિંદુસ્થાન આફ્રિકા, ઓસ્ટ્રેલિયા અને વખતે દક્ષિણ અમેરિકા સાથે વર્ત્તમાન સમય કરતાં વધારે નિકટ સંબંધથી જોડાયલું હતું. સંભવ છે કે હિંદુસ્થાન તે સમયે ઉપર કહેલા બધા દેશોની સાથે ખુશકીને રસ્તે જોડાયલું હતું. જો એમ સઘળી જગાએથી જોડાણ નહિ હોય, તો પણ એટલું જોડાણ તો હશે જ, કે જમીન ઉપર વસતાં પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિ એક દેશમાંથી બીજા દેશમાં છૂટથી જઇ શકે. આ વિશાળ દક્ષિણ પ્રદેશમાં જુદી જુદી જગાએ જેમના ઉપર હિમપ્રવાહની અસર થઇ હોય એવા નાના મોટા પથ્થરોનાં પડ દૃષ્ટિગોચર થાય છે. તાલ્ચેરનાં આ પડોમાં આવેલા પથ્થરો છેક નાના કાંકરાથી માંડીને સેંકડો મણ વજનવાળા હોય છે. તેઓ બહુધા અથડાઇને ઘસાઇને ગોળ થઇ ગએલા અને ઝીણા પોતના કાંપમાં સડ્યડ એઠેલા હોય છે. ક્વચિત જ એમના ઉપર ઘીસા પડેલા હોય છે. જો આ પથરા વેગવાળા પાણીમાં રડી રડીને તણાઇ આવ્યા હોય તો, તેઓ હાલ છે તેમ આવા ઝીણા પોતના કાંપમાં સડ્યડ એઠેલા હોય નહિ. ઓસ્ટ્રેલિયાના ન્યુ સાઉથવેલ્સમાં આવા જ પથ્થરોનું પડ છે, એ તાલ્ચેર જેવું જ છે. એ પથ્થરોમાં કોઇ કોઇ પથરા ઉપર ઘીસા પડેલા હોય છે. એ પડ વેગવાન નહિ, પણ શાંત – ઘેડા પાણીમાં બંધાયું હશે એમ એની અંદર મળી આવતાં નાજુક 'ફ્રેનેસ્ટેલેઇ' અને બે છીપવાળા પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપરથી માલમ પડે છે. બે છીપવાળાં માંસરુપી પ્રાણીઓમાં અસ્વસ્થતાના કશાં યે ચિન્હ જણાતાં નથી. ઓસ્ટ્રેલિયાનાં આ પડોનું વય એની સાથે જ આવેલાં સમુદ્રની નીચે બંધાયલાં ઉપલ્યા કાર્બોનિફરસનાં પડો જેટલું મનાયું છે. સિંધવના પર્વતોમાં જે કાંકરાનું પડ આવેલું છે, તેને આ હકીકત મળતી આવે છે. કાશ્મીરમાંના આવાં પડોમાં 'ગંગામોપ્ટેરિસ' ના અશ્મીભૂત અવશેષો મળે છે.

પુસ્તકાલય
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar
ગુરુકુલ કાંગડી

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આ વનસ્પતિના આવા અવશેષ નીચલા ગોંડવાનના લાક્ષણિક છે. એની જોડે જોડે માછલાં અને યૂરોપના પર્મોકાર્બોનિફરસ સમયના લેબેરિન્થોડાનના અશ્મીભૂત અવશેષો મળી આવે છે.

પરોક્ષ સાબિતીઓ ઉપરથી નિર્માણ કર્યું છે કે ગોંડવાન વિભાગનું નીચલામાં નીચલું પડ ઉપલ્યા કાર્બોનિફરસ અને પર્મો–કાર્બોનિફરસ સમયનું છે. એ વિભાગના ઉપલ્યામાં ઉપલ્યા પડમાં યૂરોપના ઉલ્લૈત સમયનાં સમુદ્ર નીચે દટાયલા અશ્મીભૂત અવશેષો મળી આવે છે એ અગાડી કહીશું. આ અશ્મીભૂત અવશેષોના મળવા વડે ઉપલ્યા પડ સુધીના સમયની સીમા નક્કી થાય છે. અહીંના એ વિભાગમાં યૂરોપના કાર્બોનિફરસથી પર્મીઅન, ત્રિઆસ અને ઉલ્લૈત સુધીના વિભાગોનો સમાવેશ થાય છે. ભૂમધ્ય સમુદ્રની દક્ષિણ તરફના દક્ષિણ ગોળાર્ધનો ભૂસ્તર સંબંધી ઇતિહાસ ગોંડવાન ખંડમાં આવેલા આ ગોંડવાન વિભાગમાંથી ઉપલબ્ધ થાય છે. ભૂમધ્ય સમુદ્રની ઉત્તરે આવેલા ઉત્તર ગોળાર્ધ કરતાં આ દક્ષિણ ગોળાર્ધનો ઇતિહાસ ઘણો લક્ષમાં લેવા લાયક અને મનોરંજક છે.

ગોંડવાન વિભાગના રોકો દ્વીપકલ્પમાંના સ્ફટિક રોકોમાં થએલી તૂટને લીધે અહીં નાના નાના વિસ્તારમાં પથરાયલા જણાય છે. પ્રથમ તો એ ઘણા વિસ્તારમાં બંધાયા હશે. પરન્તુ દ્વીપકલ્પ સુકી જમીન રુપે હોવાથી તેના ઉપર ઉપાધિયોની અસર પરાપૂર્વથી ચાલુ જ રહી છે; અને જેથી પરિણામે તેઓ ખવાઇને ઘસાઇ ગયા છે. આમ હોવાથી જુનાં પડોની પેઠે કપાઇ ગયા છે. એમાં આવેલાં કોયલાનાં પડો મૂળ હશે તેના કરતાં પરિણામે થોડા પ્રમાણમાં જ રહ્યાં છે. અતિરિક્ત દ્વીપકલ્પમાં બેવડાયલા પડોમાં, દાર્જીલીંગ પ્રગણામાં અને ઉત્તર આસામમાં કોયલાનાં પડો સહિત ગોંડવાન વિભાગના કોયલાનો કિંમતી ભંડાર દામુદા નદીના પાત્રમાં છૂટા છૂટા નાના વિસ્તારનાં પડો રુપે ભર્યો છે. તૂટ થવાથી પરિણમેલી તેમની સમાન્તર સીમાઓ પૂર્વ પશ્ચિમ દિસામાં આવેલી છે. વધારે વિશિષ્ટ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ગુરુત્વવાળા પદાર્થોની બનેલી ટેકરીઓની એક હાર ભૂકવચના પૃષ્ટની નીચે પૂર્વ પશ્ચિમ દિશામાં હિન્દની આરપાર આવેલી છે. આ જમીનની સપાટીની નીચેની પર્વતમાળાની ઉત્તરે એને સમાન્તર લિટી દોરીએ તો એ કલ્પિત રેષા ઉપર અંતરે અંતરે તૂટ થએલાં કોયલાનાં પડો આવી રહ્યાં છે. આ રેષા દામુદાના પાત્રનું સૂચન કરે છે. આ તેમ જ ગંગાનદીના જળમળથી ઉત્પન્ન થએલો બધો પ્રદેશ નીચાણમાં આવી ગયો છે. અગાડી જતાં હિમાલય પર્વત જેમનો બન્યો છે, તે પડો વાંકાં અને ઉંચાં થઇ બેવડાઇ ગયાં છે. આ બધા ચમત્કારો—સપાટીની નીચેની પર્વતમાળા, તૂટ થએલાં કોયલાનાં પડોના તૂટોની દિશા, ગંગાના જળમળ પ્રદેશનું નીચે બેસવું અને હિમાલય ઉત્પન્ન થવાને પડોનું વાંકા અને ઉંચા થવું અને બેવડાઇ જવું—એ બધું એક જ કાળે બન્યું હોઇ સમકાલિન છે. અગર એમ નહિ તો એટલું તો ખરુ કે, એ સઘળાની વચ્ચે કાંઇ સંબંધ તો છે જ.

આ વિભાગના નીચલા ભાગને તાલચેર કહે છે. પોચા વેળુપાષાણ અને કાદવવાળા શેલ એ એના અગ્ંભૂત રોકો છે. આ શેલ બહુધા લીલાશ પડતા રંગની હોય છે અને એને ભાંગતાં એના બાસ અમુક જ આકારના ખૂણાવાળા કડકા થાય છે, એ એમાં એક વિલક્ષણતા છે. આ તાલચેર પડો વધારેમાં વધારે આઠસો ફીટની જાડાઇનાં છે; છતાં દ્વિપકલ્પ ઉપર ઘણા વિસ્તારમાં પથરાયલાં હોઇ તેમના લાક્ષણિક દેખાવને લીધે તરત પરખાઇ આવે છે. તાલચેરના ઉપરનાં પડોમાં તે કાળની વનસ્પતિના અશ્મીભૂત અવશેષો મળી આવે છે. તાલચેરના અગ્ંભૂત રોકો એમાં નાજૂક અશ્મીભૂત અવશેષો જળવાઈ રહે એવા હોવા છતાં એ પડોમાં પ્રાણીઓના આવા અવશેષો સંપાદન થતા નથી. આ પડોના પાયા આગળ હિમ-પ્રવાહની અસર થઇ હોય એવા પથરાનાં પડો દૃષ્ટિગોચર થાય છે. એ ઉપરથી એમ અનુમાન થાય છે કે, એ પડો બંધાયાં હશે તે કાળે, ત્યાં અતિશય ઠંડી હોવાને લીધે, કોઇ પણ પ્રાણી ત્યાં જીવી ન શકે એવી સ્થિતિ ઉદ્ભવી હશે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઉપર વર્ણવેલાં પડોની તરત ઉપર દામુદાનાં પડોને નામે જાણીતાં પડો આવેલાં છે. બંગાળમાં આ પડોના 'राणीगंज', ''लोहमय पथ्थरवाळी शेल' અને 'वराकर' એવા ત્રણ વિભાગ પાડવામાં આવે છે.

वराकर પડો બીજા ઘણા પ્રદેશોમાં મળી આવે છે. પરન્તુ એ પડોની ઉપલી સીમા ખાત્રીપૂર્વક નક્કી કરાતી ન હોવાથી, જુદી જુદી કોયલાની ખાણોવાળા પ્રદેશમાં તેઓ "कांमटी", "बिजोरी", "मोदुर" એવાં એવાં સ્થાનિક નામો વડે ઓળખાય છે. આ દામુદાના પ્રદેશમાં હિંદુસ્થાનના ઘણા જ કિંમતી કોયલાના થરો આવેલા છે. એ કોયલાની જોડે સર્વદા વેળુપાષાણ, અને શેલ્સનાં પડો આવે છે. એ વેળુપાષાણ અને શેલ્સ કોઇ કોઇ જગાએ તો ૧૦૦૦૦ ફીટની જાડાઇવાળાં હોય છે. રાણીગંજની કોયલાની ખાણોમાંથી નિકળે છે, એવા લોહમય પથ્થરનાં ગચ્છીઆં આ શેલમાંથી પણ પ્રાપ્ત થાય છે, તે ઉપરથી આ પડોને "लोहमय पथ्थरवाळी शेल्स" એવું નામ અપાયું છે. એ પથ્થરોમાં કોઇ કોઇ વખત લોઢું એટલું હોય છે કે એને ધમીને લોઢું કાઢવામાં યે આવે છે. કેટલીક જગાએ છેક ઉપલ્યું પડ નીચલા પડ ઉપર ફરી વળ્યું હોય એમ જણાય છે, પણ સામાન્યતઃ આ બધાં પડો એક બીજા ઉપર સમાન્તર ક્ષિતિજસમસૂત્ર બંધાયેલાં છે.

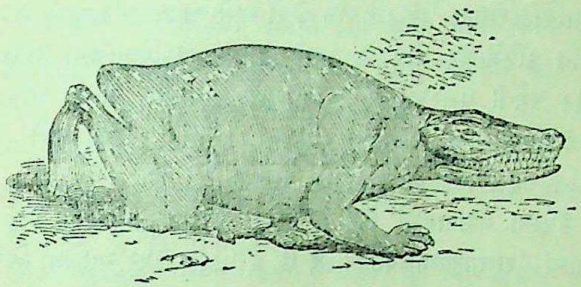
દામુદાનું સૌથી ઉપલ્યું પડ અને તેની તરત ઉપર આવેલાં પડો એક બીજાંને સહજ અસમાન્તર બંધાયાં છે. એ ઉપર આવેલાં પડોને "पाञ्चेत" પડો કહે છે. સામાન્ય રીતે આ પાઞ્ચેત પડોમાં કોયલાના થર હોતા નથી. અબરખી વેળુપાષાણવડે એઓ બંધાયલાં છે. આ પાષાણનો રંગ બહુધા લીલાશ પડતો અને તેમાં રાતી માટીનાં વળાં આવેલાં છે. આ પાઞ્ચેત પડો એમની અંદર પેટે *ચાલનારાં અને

* જેઓ પેટ ઘસડતાં ચાલે, કે ટુંકા પગ હોવાથી પેટ જમીનને અડકે અથવા જમીનની પાસે રહે, તે પ્રાણીઓને પગ છતાં અને પગે ચાલે તોપણ પેટે ચાલનારા વર્ગમાં ગણ્યાં છે, જેવાં કે ગરોળી, મગર વગેરે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જળસ્થળચર પ્રાણીઓના અસ્થિના અશ્મીભૂત અવશેષો મળતા હોવાને લીધે બહુ પ્રખ્યાત છે. આ શિવાય એમની અંદરથી ઉપલ્યા પડના કરતાં, નીચે આવેલાં દામુદાના પડોની અંદર મળતી વનસ્પતિને વધારે મળતી આવતી વનસ્પતિયોના, અશ્મીભૂત અવશેષો પણ મળી આવે છે. એમાં મળી આવતા **'લેબ્રોરિન્થોડોન પાંચિગ્નેટસ'**



આ. ૧૩૦ લેબિરિન્થોડોન પેંચિગ્નેટસ.

નામના પ્રાણીના તેમ જ એનાં પગલાંના અશ્મીભૂત અવશેષ બહુ જાણીતા અને ઉપયોગી છે. લેબ્રેરિન્થ એટલે ભૂલભૂલવણી. આ પ્રાણીના દાંતની રચના એવી હોવાથી એનું આ નામ પડયું છે. દામુદાનાં કોયલાનાં પડોની ઉપર આવેલા રોકમાંથી આ પ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષો મળવાને લીધે ડા૦ ઓલ્હેમે આ કોયલાને ઉલ્લૈત સમય કરતાં જૂના કહ્યા છે. પ્રો૦ હુક્સ્લે એમણે આ પ્રાણીના અવશેષ તપાસી એનો વર્ગ નક્કી કર્યો છે. એમણે આ પ્રાણીને પ્રાથમિકયુગ અને મધ્યજીવમય યુગનાં પ્રાણીઓને સાંધનાર અંકોડારુપ લેખવ્યાં છે. આ પાશ્ચેત પડના જ કાળનાં બીજાં પડોમાંથી પેટે ચાલનાર પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષ પ્રાપ્ત થાય છે. નાગપુરની દક્ષિણે ૬૦ મૈલ ઉપર પ્રાણહિતા નદીને કાંઠે કોટા ગામની નજીક મંગળી નામના સ્થળમાંથી, અને ત્યાંથી આગ્નેય દિશામાં સો મૈલપર અને કોટાની પશ્ચિમે વીસ મૈલપર આવેલા મેલડી નામે સ્થળમાં પેટે ચાલનાર પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થાય છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તાલચેર, દામુદા અને પાર્શ્વેત પડો મળીને ગોંડવાન વિભાગનો નીચલો ઉપવિભાગ પૂરો થાય છે. ત્યારપછી પડ રચનાને અર્ઝુ ખૂલ્લો દેખાઈ આવતો વિચ્છેદ આવે છે. અને એ વિચ્છેદ પછી ગોંડવાનનો બીજો-ઉપલ્યો ઉપવિભાગ આવે છે. આ ઉપલ્યા ઉપવિભાગમાં અશ્મીભૂત અવશેષો બહુ જુદા પડે છે. ગોંડવાનના નીચલા ઉપવિભાગમાં 'ગ્લોસોપ્ટેરિસ' એટલે બરુ જેવી અને આંકા આંકાવાળા થડવાળી વનસ્પતિ દૃષ્ટિગોચર થાય છે, ત્યારે ઉપલ્યા ઉપવિભાગમાં **સરુ** અને **ફેનિફર** વર્ગની વનસ્પતિના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થાય છે. બન્ને ઉપવિભાગોમાં સામાન્ય જાતિનાં ફર્નનાં કુટુંબો અને બીજી વનસ્પતિ તદ્દન જુદા જ પ્રકારનાં માલમ પડે છે.

ઉપલ્યા ગોંડવાનમાં એક નીચલ્યાં પડોનો સમુદાય છે, એને બંગાળામાં 'રાજમહાલનાં પડ' કહે છે. દ્વીપકલ્પ ઉપર આવેલાં એવાં જ પડોને ત્યાં 'મહાદેવ પડો' કહેવામાં આવે છે. આ મહાદેવ પડો સાતપૂડા પર્વતમાં ૧૦૦૦૦ ફીટ જાડાઇનાં બંધાયાં છે. એના અર્ઝુભૂત રોકામાં બહુધા વેળુપાષાણ જ છે. એ ફોસિલો રહિત છે. એથી ઉલટું રાજમહાલનાં પડોમાં વનસ્પતિનાં ફોસિલો સંખ્યાબંધ મળી આવે છે. તદુપરાંત એ પડોમાં એસોલ્ટિક લાવા પાતળા પત્રાં રુપે વિસ્તીર્ણ જગામાં પથરાયલો હોવાથી એ વિશેષ મનોરંજક છે. પડોમાં પથરાયલા એસોલ્ટિક લાવાની જાડાઇ બે હજાર ફીટની હોઇ, તેની વચ્ચે વચ્ચે ક્રમે ક્રમે શેલ અને વેળુપાષાણુનાં પડો બંધાયાં છે. રાજમહાલના લાવાનું પોત ગાંગડાદાર છે. દક્ષિણુના ટ્રેપ રોકનું પોત પણ એવું જ ગાંગડાદાર છે. પડોની અંદર આવેલાં પોલાણુમાં અકીક અને ધણી ખુબસુરત જાતના ઝિઓલૈટ જાતના અકીક મળી આવે છે.

ઉપલ્યા ગોંડવાન સમયનાં પડો દ્વીપકલ્પના પૂર્વ કિનારા ઉપર ધણી ધણી જુદી જુદી જગાએ બંધાયલાં છે. કેટલાંક પડોમાં સમુદ્રમાં દટાયલા પ્રાણીઓનાં ફોસિલો ભેગાભેગા વનસ્પતિના એવા અવશેષો પણ મળે છે. આને લીધે દરીઆઇ પડોના વર્ગિકરણમાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આ ગોંડવાન પડોની સ્થિતિ મુકરર કરી શકાય છે. કચ્છના ઉમિયા પડોમાં આવેલાં વનસ્પતિયોનાં ફોસિલો ઉપરથી ઉપલ્યા ગોંડવાનનો સમય બરાબર નિર્ણય થઇ શકે છે. ઉમિયા પડો યૂરોપના મધ્યજીવમયયુગના ક્રિટેશિયસ વિભાગના નિયોકોમિયન ઉપવિભાગના સમયનાં છે એ અમે કહી ગયા છિયે.

રાજમહાલ અને ઉમિયા પડોની ક્ષિતિજની વચ્ચે આવેલા એક પડસમુદાયમાંથી દરીઆઇ પ્રાણીના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થયા છે, માટે એ પડ સમુદાયને અર્ધ કાંઇ કહેવું ઉચિત છે. આ પડ સમુદાય ગોદાવરી નદીની ખીણમાં કોટા અને માલેરી ગામો આગળ વધારે જાડાઇમાં બંધાયલો હોવાના સબબથી તેને કોટામાલેરી પડો કહે છે.

આ સમુદાયના નીચલા ભાગ, માલેરી માં **સિરેટોડસ** નામની જાણીતી માછલીઓના પથ્થર બનેલા અવશેષો પ્રાપ્ત થાય છે. આ વર્ગની માછલીઓ ઓસ્ટ્રેલિયાના સમુદ્રમાં વર્ત્તમાન સમયમાં હયાત છે. **હ્યુપરોડેપિડોન** અને **પેરેસ્યૂચસ** નામનાં પેટે ચાલનાર પ્રાણીઓનાં અને તેમની હવારના અશ્મીભૂત અવશેષો આ પડોમાંથી ઉપલબ્ધ થાય છે. કોટા એટલે ઉપલ્યા ભાગમાંથી વિવિધ જાતિયોના અશ્મીભૂત અવશેષો મળ્યા છે. **ઈસ્થેરિયા** નામની સપટલ માછલી અને પેટે ચાલનાર પ્રાણીઓ તેમ જ વનસ્પતિના અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપરથી આ પડો ક્રમમાં ગોંડવાન સમયનાં ગણી શકાય છે.

જે કાળે ભૂમધ્યમહાસાગરની દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં આવેલા ગોંડવાન ખંડમાં **ગ્લોસોપ્ટેરિસ** વર્ગની વનસ્પતિ ફેલી રહી હતી તે જ કાળે એ મહાસાગરના ઉત્તર તરફના ઉત્તરગોળાર્ધમાં, યૂરોપમાંનાં જંગલોમાં **લેપિડોડેન્ડ્રોન, સિજીલેરિયા** અને **કાલમૈટ** વર્ગની વનસ્પતિનું સામ્રાજ્ય ચાલતું હતું. પ્રાચીન–મૂળ ભૂમધ્યસમુદ્ર વડે જુદા પડાયલા આ બંને ગોળાર્ધ એકમાંથી બીજામાં વનસ્પતિ યે ન ફેલાઇ શકે એવા તદ્દન છૂટા પડેલા નહોતા. એ ગોળાર્ધમાંથી લેપિડોડેન્ડ્રોનની

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કેટલીક જાતિયો દક્ષિણ આફ્રિકા અને દક્ષિણ અમેરિકામાં ગએલી મળી આવે છે. આમ ઉપલ્યા પ્રથમજીવમયયુગની યૂરોપની અને ઉત્તર અમેરિકાની જાણીતી વનસ્પતિ, ' લેપિડોન્ડ્રોન દક્ષિણ અમેરિકા અને દક્ષિણ આફ્રિકામાં ત્યાંની ગ્લોસોપ્ટેરિસ વર્ગની વનસ્પતિની જોડે જોડે પ્રાપ્ત થવા ઉપરથી એ વાત નિર્વિવાદિત રીતે સાબિત થાય છે કે એ બંને વનસ્પતિયો એક કાળે થતી.

નીચલા ગોંડવાન સમયમાંની મુખ્ય ગ્લોસોપ્ટેરિસ, ગંગામોપ્ટેરિસ અને બીજી આગળ પડતી વનસ્પતિની જાતિયો પ્રાથમિકયુગનાં કોયલાનાં પડોમાંની વનસ્પતિના કરતાં યૂરોપની મધ્યજીવમયયુગમાં થતી વનસ્પતિઓને વધારે મળતી આવે છે. આ હકીકત ગોંડવાન સમય ઉપલ્યા પ્રાથમિકયુગનો સમકાલિન છે એવું દર્શાવતી ઘણી બાબતોની વિરુદ્ધ જણાય છે, એવું પ્રથમ ધારવામાં આવતું. પણ એ હકીકતને અડ્યે હિંદુસ્થાનની ભૂસ્તર માપણી ખાતાના કામદાર ભૂસ્તરવેત્તાઓ જે ખૂલાસો કરતા તે ખૂલાસો ઘણાં વર્ષ સુધી યૂરોપના અસ્મીભૂત અવશેષ વિશારદ ભૂસ્તરવેત્તાઓને ગળે ઉતરતો નહોતો. પરન્તુ છેક પાછલાં વર્ષોમાં અહીંના ભૂસ્તરવેત્તાના કરેલા ખૂલાસાને નિરુત્તર ટેકો મળ્યો છે. આસ્ટ્રેલિયા, દક્ષિણ અને પૂર્વ આફ્રિકા, અર્જેન્ટાઇના અને બ્રાઝીલમાં હિન્દુસ્થાનના ગોંડવાન સમયની વનસ્પતિના અશ્મીભૂત અવશેષોને ઘણા જ મળતા આવતા અવશેષો ઉપલબ્ધ થયા છે. ઉપર કહેલામાંથી ઘણા દેશોમાં જ્યાં જ્યાં આવા અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થયા છે, ત્યાં તેમની સંગતમાં હિન્દુસ્થાનના ગોંડવાન પડોના પાયાના પ્રદેશમાં મોજુદ છે તેવાં, કંકરોનાં પડો પણ જણાયાં છે. એ કંકરોનાં પડો તે હિમપ્રવાહને લઇને અસ્તિત્વમાં આવ્યાં હશે એમ હિન્દુસ્થાનના ભૂસ્તર વેત્તાઓનું ધારવું છે, એ અમે સૂચવી ગયા છિયે. પાયા આગળ પર્મો–કાર્બોનિયન પડ, અને છેક ઉપલ્યા પડમાં જ્યૂરાસ અને નિઓકોમિયન સમયનાં દરીઆઇ પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આવી વસ્તુસ્થિતિ હોવાથી ગોંડવાન સમયની નીચલી અને ઉપલી સીમાનો કાળ નિર્ણય થઇ ગયો. એ એની વચ્ચેના સમયના જુદા જુદા વિભાગો કાળાનુક્રમે ગોઠવવા એટલું જ માત્ર રહ્યું.

નીચલાં પડોનો સહેજ થોડો ભાગ પર્મો–કાર્બોનિફરસ, પર્મિયન અને ત્રિઆસ સમયનાં હોવાં જોઇએ, છતાં એની અંદરના વનસ્પતિનાં ફોસિલો યૂરોપના તે સમયનાં ફોસિલો જોડે મિઢવતાં તેઓ ત્રિઆસના ઉપલ્યા ઉપવિભાગ હ્રિટિક અને જ્યૂરાસિકનાં હોય તેવાં જણાય છે. હિંદુસ્થાનના ગોંડવાન સમયની ગ્લોસોપ્ટેરિસ વનસ્પતિનાં ફોસિલો ઓસ્ટ્રેલિયા, આફ્રિકા અને અમેરિકાનાં એવાં પડોમાં પ્રાપ્ત થતાં ફોસિલો સાથે વિશિષ્ટ અદ્‌ભૂતતાભરી સમાનતા ધરાવે છે, એનું એક જ કારણ છે. તે એ કે, એ બધા દેશો, જો કે વર્તમાન સમયમાં એક બીજાથી તદ્દન વિખૂટા પડેલા છે છતાં, જે કાળે એ પડો બંધાયાં હશે તે કાળે દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં વિશાળ ખંડરુપે એકઠા જોડાયલા જ હશે. આ ખૂલાસો બિલકુલ વિવાદગ્રસ્ત નથી.

આફ્રિકાના દક્ષિણ અને મધ્યના પ્રદેશો અને હિંદુસ્થાન એક કાળે જમીનવડે સળંગ જોડાયલા હતા એ ઘણી જ વજુદવાળી અને વજનદાર સાબિતીયો વડે નક્કી થયું છે. એ સમયના હિંદુસ્થાનના અને એ જ સમયના દક્ષિણ અને પૂર્વ આફ્રિકાના જે જે પ્રદેશોમાં ભૂસ્તરમાપણી થઇ છે તે તે પ્રદેસોમાંથી જુના અશ્મીભૂત અવશેષો વચ્ચે વિશિષ્ટ અદ્‌ભૂતતાભરી સમાનતા છે, એટલું જ નહિ પણ પાશ્ચેત પડોમાં મળતાં મનોરંજક પ્રાણી લેબોરિન્થોડોન પાખ્યિગ્નેટસ અને બીજાં પેટે ચાલનારાં પ્રાણીઓ પણ આફ્રિકામાં આ સમયનાં પડોમાંથી ઉપલબ્ધ થાય છે. આ ઉપરથી તે સમયમાં હિંદુસ્થાન અને એ પ્રદેશો વચ્ચે તદ્દન સળંગ વહેવાર હતો, અગર સળંગ નહિ તો એટલો તો હોવો જ જોઇએ કે જેથી એ પ્રાણીઓ સુગમતાથી દેશાન્તર પર્યટન કરી શકે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જ્યૂરાસિક સમયનાં સિફેલોપોડ્સ પ્રાણીઓ આ પ્રદેશમાં ફેલાયલાં જણાય છે, તે ઉપરથી અનુમાન થાય છે કે ત્યાં ઉષ્ણકટિબંધ જેવો સમુદ્ર હશે. વખતે હિંદુસ્થાન અને આફ્રિકા છૂટા પડયા હશે; છતાં દરીઆઇ પ્રાણીઓની આવજાવ થઈ શકે એમ હશે. ક્રિટેશિયસ સમયમાં આપણો દ્વીપકલ્પ ગોંડવાન ખંડને જોડાયલો જ હતો. અને આ ગોંડવાન આફ્રિકાથી તે ઓસ્ટ્રેલિયા પર્યંત એક અખંડ ખંડ રુપે હતો. એનાવડે દક્ષિણ સમુદ્ર અને પૂર્વ સમુદ્ર ભૂમધ્ય સમુદ્રથી છૂટા પડેલા હતા. ભૂમધ્ય સમુદ્ર વર્તમાન હિમાલયવાળી જગાપર એની ઉત્તરે ઘૂઘવતો, અને એનાવડે ઉત્તરગોળાર્ધ અને દક્ષિણ ગોળાર્ધ છૂટા પડેલા હતા. એનો એક ફાંટો પંજાબની સિંધવ પર્વતમાળાવાળી જગા ઉપર હતો અને ત્યાંથી પશ્ચિમસિંધ, બલુચિસ્તાન અને કચ્છવાળા પ્રદેશોપર ફરી વળ્યો હતો. એક સાંકડી સામુદ્રધુનીને રસ્તે આ સમુદ્ર દ્વીપકલ્પ ઉપર પણ પેઠો હતો અને એણે નર્મદાની ખીણ છાઈ નાંખી હતી. તે જ કાળે દક્ષિણ સમુદ્ર કોરોમંડળ કિનારો પખાળતો સતો છેક આસામ સુધી ગઈ અને ઘૂમી રહ્યો હતો, અને વખતે એણે ગંગાનદીના જળમળવાળો નીચાણનો પ્રદેશ ભરી કાઢયો હતો. નર્મદાની ખીણવાળો અને આસામવાળો એ સમુદ્ર ઘણા પાસે પાસે આવેલ છતાં, તેમનો સંબંધ થયો ન હતો. પછી જ્યારે ક્ષોભને લઇને વચલી જમીન બેસી ગઇ ત્યારે માડાગાસ્કરથી લક્ષદ્વીપ અને માલદ્વીપ સુધીની જમીનની સપાટી નીચી થઇ, આફ્રિકા અને હિંદુસ્થાન છૂટા પડયાં. એમ છતાં એ બેઠેલી જમીન ઉપર છાછરું પાણી હશે. અને એ વચ્ચે આડી આવેલી ભીંત જેવી જમીનને લીધે એનો દક્ષિણેથી આવતું ઠંડુ પાણી નહિ જઇ શકતું હોય; એથી એ જમીનની બંને બાજુપર જુદા જુદા ઉષ્ણતામાનવાળા સમુદ્ર આવી રહ્યા હશે. આવી વસ્તુસ્થિતિ છતાં પ્રાણીઓ એ છાછરા પાણીમા થઇને જઇ શકતાં હશે. કચ્છના પ્રદેશમાંથી પ્રાણીઓ આગ્નેયમાં આવેલા ઠંડા પાણીના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સમુદ્રમાં જઈ શકતાં હશે. આમ છાછરી સામુદ્રધુનીને રસ્તે થઈને જઈ શકાવાના કારણને લીધે હિંદુસ્થાનની બંને બાજુએ થતાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો અહીં એકત્ર થાય એ સંભાવ્ય છે.

ઉપલ્યા ક્રિટેશિયસ સમયના બંધાયલા અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપરથી ઉપર કહ્યો તેવો, વચ્ચે જમીનનો અંતરાય હતો એમ જણાય છે. નર્મદાની ખીણનાં પડોના નીચલા ભાગમાંનાં બાગપડો માંનાં એકિનોડર્મ વર્ગના અશ્મીભૂત અવશેષો સિરિયા, ઉત્તર આફ્રિકા અને દક્ષિણ ફ્રાન્સના ક્રિટેશિયસ પડોમાંથી ઉપલબ્ધ થએલાં એકિનોડર્મ વર્ગનાં ફોસિલોને બહુ જ મળતાં આવે છે. આ બધાં પડો એ મૂળ ભૂમધ્યમહાસાગરમાં જ બંધાયલાં છે. મૂળ આખા ખંડમાં આરપાર વિસ્તરેલો ભૂમધ્યમહાસાગર–ટેથિસ જ સંકોચાઈને વર્ત્તમાન સમયના ભૂમધ્ય સમુદ્ર રૂપે તેનો અવશેષ માત્ર રહ્યો છે.

બાગ પડો ત્રિચિનોપલ્લિના ક્રિટેશિયસ કરતાં વળી જુદી તરેહનાં છે. જો કે બાગ પડોમાં ક્રિટેશિયસ સમયમાં આખા ભૂગોળ ઉપર ફેલાયલી પ્રાણીઓની જાતિયોમાંની ઘણી જાતિયોનાં ફોસિલો અસ્તિત્વ ધરાવે છે, પણ તેમાં પેસિફિક પ્રદેશના પ્રાણીઓના અવશેષો વિશેષ છે. તેમાંની ઘણી જાતિયો દક્ષિણ આફ્રિકા, બોર્નિયો, જાપાન, સખાલીન, ચિલિ, કેલિફોર્નિયા, માંકુવેરની પ્રાણીની જાતિયોને મળતી આવે છે. કેટલીક તો છેક દૂર આવેલા ક્વિન ચારલોટી ટાપુઓ માંહેનાં પ્રાણીઓની જાતિયોને પણ મળતી આવે છે. આપણે ભૂમધ્ય અને એટલેન્ટિકના ક્રિટેશિયસ સમયના ક્ષેત્રની અને એ જ સમયના પેસિફિક ક્ષત્રની સરખામણી કરી શકીએ છિયે. તે જ પ્રમાણે આ હિંદુસ્થાનની પશ્ચિમના બાગનાં પડો અને પૂર્વનાં ત્રિચિનોપલ્લિ ના પડોનો પણ મુકાબલો કરી શકાય છે. આ સિવાય આસામ, ત્રિચિનોપલ્લિ અને દક્ષિણ આફ્રિકાનાં ક્રિટેશિયસ પડોમાં જેના અશ્મીભૂત અવશેષ મળે છે તે પ્રાણીઓ એક જ ક્ષિતિજ ઉપર ફેલાવાની ખાશિયતવાળાં હોય એમ જણાય છે. જુના મધ્યજીવયુગમાંનો કિનારો આ ક્ષિતિજો જ્યાં મળે તે સ્થળની પાસે જ આવેલો હશે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હિંદુસ્થાન અને આફ્રિકા બન્ને મળીને એક જ ખંડ હશે; એ અર્ઙે વળી એક બીજી મહત્વની સાબિતી કેવળ જુદા જ પ્રકારની હોઇ, વિશેષ મહત્વ ધરાવે છે. આફ્રિકા અને માડાગાસ્કર વચ્ચેનો સમુદ્ર ઘણો જ છાછરો છે. ત્યાંથી એ લક્ષદ્વીપ અને માલદ્વીપ પર્યંત, સમુદ્રની સપાટી નીચે એક આડો જમીનનો બનેલો બંધ અસ્તિત્વ ધરાવે છે, જેને લઈને દક્ષિણ ધ્રુવવૃત્તનું ઠંડુ પાણી અરેબિયન મહાસાગરમાં પ્રવેશી શકતું નથી. એ બંધની ઉત્તરના અને દક્ષિણના જળસમુહનું ઉષ્ણતામાન જુદું જુદું અને ઓછું વત્તું છે. ત્રિચિનોપલ્લિના અશ્મીભૂત અવશેષવાળાં પ્રાણી દક્ષિણ મહાસાગરમાં વસનાર, અને વાગ પડોમાં જેમનાં ફોસિલો છે તે પ્રાણીઓ મૂળ ભૂમધ્ય મહાસાગર ટેથિસમાં વસનાર હતાં. આ બે સમુદ્રો બિલ્કુલ જોડાયલા નહોતા. તેમની વચમાં ગોંડવાન ખંડ આડો પડેલો હતો. નર્મદાની ખીણમાં પેઠેલો સમુદ્ર તે મૂળ ભૂમધ્ય સમુદ્રનો એક ફાંટો –અખાત; અને ત્રિચિનોપલ્લિ તરફનો તે મૂળ દક્ષિણ મહાસાગર. આમ તદ્દન જુદા જુદા સમુદ્ર નીચે બંધાયલા આ ક્રિટેશિયસ સમયના બન્ને પડસમુદાયમાંના ફોસિલોમાં જુદા જુદા પ્રમાણમાં ઉત્ક્રાન્તિ થએલી હોવાથી ફેર પડે એ સ્વાભાવિક છે. એ બે સમુદ્રોની વચ્ચે આવેલી જમીન તે મૂળ ગોંડવાન ખંડ. આફ્રિકાનો પશ્ચિમ કિનારો, તે આ ખંડનો પશ્ચિમ કિનારો અને ઉપર કહેલો દરીયાની સપાટી નીચે આવેલો જમીનવડે બનેલો બંધ તે કાંઇ નહિ પણ આફ્રિકા અને હિંદુસ્થાન વચ્ચેનો ગોંડવાનનો નીચે બેસી ગએલો પ્રદેશ જ.

વર્ત્તમાન સમયમાં પ્રાણીઓની વ્હેંચણીને અર્ઙે પણ હિંદુસ્થાન અને આફ્રિકા મળીને કોઇ કાળે એક જ ખંડ રુપે હશે એમ માનવું પડે છે. જો એમ માનીએ તો જ હાલના સમયમાં પ્રાણીઓની વ્હેંચણી આવી કેમ છે, એ પ્રશ્નનો ઉકેલ કરાય છે.

હિંદુસ્થાન અને આફ્રિકા બન્ને મળીને એક જ ખંડ હશે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એમ માનીએ તો ફોસિલો ઉપરથી વિદ્વાનો જે નિર્ણય ઉપર આવ્યા છે, તે જ નિર્ણય ઉપર આપણે પણ આવીએ એમ છે. ગંગા નદીના જળમળપ્રદેશની દક્ષિણે જે વર્ગ અને જાતિયોનાં પ્રાણીઓ છે તે વર્ગ અને જાતિયોનાં પ્રાણીઓ હિંદ–મલાયા પ્રદેશમાં મળતાં નથી. આ પ્રદેશનાં પ્રાણીઓ દક્ષિણ આફ્રિકાના મધ્ય પ્રદેશમાં મળતાં પ્રાણીઓનાં બહુ જ નિકટનાં સગાં છે. હિંદની પ્રાણીકોટિના કરેલા વર્ગીકરણમાં આ પ્રાણીઓને દ્રાવિડ જાતિનાં કહ્યાં છે. તેઓ બહુધા ઉતરતી પંક્તિનાં અને પેટે ચાલનાર વર્ગનાં **બેટ્રાચિયન** અને કરોડ **વગરનાં** છે. હિંદુસ્થાનના દ્રાવિડ અને માડાગાસ્કરનાં કેટલાંક પ્રાણીઓની કેટલીક સમાનતાનું કારણ, જો એ બે સ્થળો એક કાળે એક જ સામાન્ય ખંડમાં આવેલાં હતાં તે જ છે, એમ માનીએ તો, સમજાય એવું છે. બેશક, આ પ્રાણીઓમાં જે અસમાનતા દૃષ્ટિગોચર થાય છે તે હિંદ અને આફ્રિકા, ત્રિજ યુગના આરંભમાં છૂટા પડયા ત્યાર પછીથી જુદે જુદે અંશે થએલી ઉત્ક્રાન્તિને લીધે છે, એટલું જ.

(૧૧)

ક્રિટેશિયસ વિભાગને અન્તે અને ત્રિજયુગના આરંભકાળમાં અહીંની ભૂતળરચનામાં ઘણો જ ફેરફાર થયો હતો. એ ફેરફારને પરિણામે જુનો ગોંડવાન ખંડ તૂટીને હિંદ અને આફ્રિકા છૂટા પડ્યા; અને હિમાલય પર્વત અસ્તિત્વમાં આવ્યો. ભૂકવચમાં થએલો આ આ ભૂતળનો ફેરફાર આગ્નેય ઉપાધિના અસાધારણ અને ઘણા પ્રબળ ક્ષોભને લીધે, અથવા તો એ ક્ષોભ થયો તે કાળે, થએલ છે. એ ક્ષોભવડે દ્વીપકલ્પના પ્રદેશ ઉપર બેસિક લાવા પથરાઇ ગયો હતો. એ પથરાયલા બેસિક લાવાના શેષ ભાગ વડે દ્વીપકલ્પ ઉપર ૨૦૦૦૦૦ ચોરસ મૈલ વિસ્તારનો પ્રદેશ હજુ પણ એ આગ્નેય રોકવડે આચ્છાદિત છે. એ બેસિક લાવા જુના ગોંડવાન ખંડના પશ્ચિમ અને દક્ષિણના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બીજા પ્રદેશો ઉપર પણ પથરાયેા હશે. વર્ત્તમાન સમયમાં એ પ્રદેશો ઉપર રત્નાકર–હિંદી મહાસાગરનાં મેાજાં ઘૂઘવી રહ્યાં છે. અગર એનેા કેટલેાક ભાગ બવાદને બરી યે ગયેા હશે. લગભગ એ જ સમયે અગર એ સમયના અરસામાં, દુનિયાંના બીજા પ્રદેશોમાં પણ એવેા જ ક્ષેાભ અને તેનેા એવેા જ પરિણામ નિપજ્યેા હતેા. વાયવ્ય યૂરેાપમાં પણ બેસિક લાવા, ગ્રાનિટ, ગેબ્રો અને બીજા રેાકામાં પ્રવેશ કરનાર રેાકા પણ અસ્તિત્વમાં આવ્યા હતા. અમેરિકાનાં સંયુક્ત સંસ્થાનેામાં **લેરામી** પડેા ઉદ્ભવ્યાં હતાં. એ પડેામાં અને આપણા દક્ષિણના ટ્રેપ પડેામાં ઘણી જ સમાનતા દૃષ્ટિગેાચર થાય છે. એ જ કાળે અતિરિક્તદ્વીપકલ્પમાં પણ ઘણા આગ્નેયરેાક અસ્તિત્વમાં આવ્યા હતા. બ્રહ્મદેશમાં પણ ત્રિજ્યુગના આરંભમાં પડેા ચીરી નાંખી, બેસિક અને અલ્ટ્રાબેસિક લાવાએ તેઓમાં પ્રવેશ કર્યો છે. હાલ એ આગ્નેય રેાકાએ બદલાઇને વિરુતીર્ણ સર્પેન્ટાઇનનું રુપ ધારણ કર્યું છે. વાયવ્ય હિમાલયમાં જ્વાળામુખીમાંથી નીકળેલી રાખેાડી અને વખતે લાવાની સાથે મળેલા આવા આગ્નેયરેાક નીચલા ઇઓસિન સમયમાં અને ત્યારપછી અસ્તિત્વમાં આવેલા મેાજુદ છે. બલુચીસ્તાનમાં તેા એક પછી એક સમયે વિશેષ પ્રબળ ક્ષેાભ થયેલેા હેાવાનાં ચિન્હ માલમ પડે છે. છેવટે સર્વત્ર થએલા આ પ્રબળ ક્ષેાભને લઇને જ મધ્યહિમગિરિમાળાના પર્વતેામાં મૂળરુપ જેવા અને પ્રધાનરુપે દૃષ્ટિગેાચર થતા ગ્રાનિટ પણ આ ક્ષેાભની સાથે જ સંબંધ ધરાવે છે.

ક્રિટેશિયસ વિભાગના અન્તના સમયમાં **બાગ** અને **લ્લેમેટા** પડેાના બંધાયા પછી દ્વીપકલ્પમાં મેાટા વિસ્તારમાં આગ્નેય ઉપાધિનેા ભયંકર ક્ષેાભ થયેા હતેા. આ ક્ષેાભને પરિણામે જ્વાળામુખીમાંથી નીકળતા પદાર્થો મિશ્રિત લાવાનાં ઘણી જ જાડાઇનાં પડેા અસ્તિત્વમાં આવ્યાં છે. આ રેાકા ભૂકવચમાં પડેલી ફાટેા અને ચીરાને રસ્તે બહાર નીકળ્યા હતા. સામાન્યતઃ આવેા લાવા ઇત્યાદિ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જ્વાળામુખીઓના કુંડ અને નળીઓને રસ્તે બહાર પડે છે; પણ આ રોકો એમ બહાર ન આવતાં, ઉપર કહ્યું તેમ ચીરા અને ફાટો વાટે બહાર આવ્યા હતા. જ્યારે ભૂકવચ પૃથ્વીની અંદરના અતિશય બળને લીધે તણાઇને સખ્ત થઇ જાય છે, ત્યારે ભૂપૃષ્ટપર ચીરા પડે છે. આ ચીરા પણ એવા જ હતા. આ ક્ષોભના કાળે બહુ જ પાતળો અને તેથી બહુ જ પ્રવાહી રુપવાળો આ લાવા એટલો બધો જથ્થાબંધ હતો કે તેનાવડે હજારો ફીટની જાડાઇના થરના થર ઘણા જ વિસ્તારમાં પથરાઇ ગયા હતા. તે વખતની બધી મૂળ ભૂતળરચના જ આ લાવાવડે ભૂંસાઈ ગઇ હતી. ખીણો પૂરાઇ ગઇ હતી. નીચાણના પ્રદેશોમાં એના પથરાવાથી પરિણામે આગ્નેય રોકવડે એક મહાન ઉચ્ચપ્રદેશ બની રહ્યો હતો. આ પ્રદેશમાં કોઇ અમુક જગાએ જ્વાળામુખી હતો એવાં ચિન્હ નજરે પડતાં નથી. અને એના થર તદ્દન ક્ષિતિજસમસૂત્ર પથરાયા છે. આ ઉપરથી પણ આ પદાર્થ આખા પ્રદેશમાં પડેલી ફાટો અને ચીરાને રસ્તે બહાર પડયો હશે એમ અનુમાન થાય છે.

યૂરોપમાં સ્વીડનમાં આ જાતનો રોક પથરાયલો છે. આ રોકના સમુહનો દેખાવ પગથીઆં પગથીઆં જેવો દેખાય છે. સ્વીડનની ભાષાના 'ટ્રેપા' એટલે પગથીઆં શબ્દ ઉપરથી આ રોકને ટ્રેપ (પગથીઆં) કહે છે. ઇંગ્લંડ અને હિંદના ભૂસ્તરવેત્તાઓએ પણ ત્યાંનું અનુસરણ કરી આવા રોકને ટ્રેપ રોક કહ્યા છે.

મુંબાઇથી પુના જતાં આગગાડીમાંથી જણાતા પર્વતો ટ્રેપરોકના જ બનેલા છે. આ પર્વતો આપણને "ઘાટ"ને નામે પરિચિત છે. એ પણ એ જ અર્થવચ્છદ શબ્દ છે. પુને જનારને પર્વતોનો આવો દેખાવ યાદ હશે. મેસોલ્ટની ઉભી બાજુઓ કાયમ રહી, બીજા રોકો નરમ હોવાથી વાતાવરણિક ઉપાધિયોવડે ખવાઇ જવાથી અથવા વર્ષાદથી ધોવાઇ જવાને લીધે આવો દેખાવ બની રહે છે. દક્ષિણ અને ઘાટનું લાક્ષણિક સૃષ્ટિસૌંદર્ય આ રોકોવડે જ છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વર્ત્તમાન સમયમાં આ ટ્રેપ રોકો ૨૦૦૦૦૦ ચોરસમૈલના વિસ્તારમાં પથરાયલો છે. કચ્છનો ઘણો પ્રદેશ, કાઠીઆવાડ, ગુજરાત, દક્ષિણ, મધ્ય હિંદુસ્થાન અને મધ્યપ્રાન્તો વગેરેની જમીન ઉપર એ રોકના થર ફરી વળ્યા છે. મૂળે ઉદ્ભવેલા થરના પ્રમાણમાં તેમનો વર્ત્તમાન સમયમાં દૃષ્ટિગોચર થતો વિસ્તાર કશા લેખામાં યે નથી. મૂળે કેટલા મોટા વિસ્તારમાં એ ફેલાયો હશે એની આપણને માહિતી નથી. લાખો કે એથી યે વધારે વર્ષોથી એ રોકના ઉપર ક્ષય કરનારી ઉપાધિયોની અસર ચાલુ રહી છે. આ થરો વચ્ચે વચ્ચેથી ધસાઇને, ખવાઇને અને ખરી જઇને તેના વિભાગો મૂળ ઉચ્ચ પ્રદેશથી નોંખા પડી ગયા છે. મૂળ પ્રદેશથી ઘણે દૂર આવેલી કેટલીક જગોએ તો આ રોક બીજી જાતના રોકોવડે ઘેરાઇને વચ્ચે વચ્ચે અડગ ઉભા રહેલા માલમ પડે છે. આવી સ્થિતિમાં આ રોક છેક પશ્ચિમ સિંધથી માંડીને પૂર્વ કિનારે રાજમંદરી સુધી છૂટા છવાયા દૃષ્ટિગોચર થાય છે. આ ઉપરથી એ રોકના મૂળ સ્વરુપ સંબંધે સહજ ખ્યાલ બંધાય છે, કે એ લાવા કમમાં કમ પાંચ લાખ ચોરસ મૈલ જેટલી જમીન ઉપર ફરી વળ્યો હશે.

મુંબાઇના કિનારા પાસે આ રોકોની જાડાઇ ૧૦૦૦૦ ફીટની છે. ત્યાંથી જેમ જેમ પૂર્વમાં જઇએ તેમ તેમ એમની જાડાઇ ઓછી થતી જાય છે. એ થરની દક્ષિણ સીમા આગળ એની જાડાઇ ૨૦૦૦ થી ૨૫૦૦ ફીટની છે. પૂર્વમાં અમરકોટ આગળ એ ૫૦૦ ફીટ અને સિંધમાં આવેલી એની ઉત્તર સીમા આગળ એની જાડાઈ માત્ર ૨૦૦ ફીટની થઇ જાય છે. કચ્છમાં આ રોકની જાડાઇ ૨૫૦૦ ફીટની છે. આ લાવા સતત નીકળ્યાં કર્યો નથી; પણ રહી રહીને નીકળ્યો છે. આથી એના જુદા જુદા થર ઉદ્ભવ્યા છે. એનો એકેકો થર સામાન્યતઃ પંદર ફીટ જાડાઇનો છે. છતાં કોઈ કોઇ થર ૫૦ ફીટ જાડા યે જણાયા છે. આ લાવા પત્રાંરુપે-પડની પેઠે-પથરાયો છે, અને એના દરેક થરની ઉપર, વચ્ચે વચ્ચે, જ્વાળામુખીન

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

રાખોડી, જ્વાળામુખીમાંથી નીકળતો કચરો અને લીલા રંગની માટીનાં પાતળાં પડ વગેરે આવવાથી એઓ એકબીજાથી વિભક્ત થએલા જણાય છે. કેટલીક જગાએ તો બે થરની વચ્ચે શુદ્ધ જળમળ રોકનાં પાતળાં પડ બંધાયાં હોય એમ દૃષ્ટિગોચર થાય છે. આવાં બે થરોની વચ્ચે બંધાયલાં ખરાં જળમળ રોકનાં પડોને ટ્રેપાંતસ્થ પડો કહીએ. એ ખરું કે આ પ્રમાણે જ્વાળામુખીનો કચરો અને રાખોડીનાં વળાં ઉપરથી જ્વાળામુખી ફાટવાની પ્રતિતિ થાય, પરન્તુ વખતે જ્વાળામુખી ફાટી નીકળ્યો હશે, તો યે એ સ્થાનિક બનાવ જ હશે. પડેલા ચીરાઓ અને ફાટોની પાસે જ કોઇ કોઇ જ્વાળામુખીનાં નાનાં નાનાં કાંણાં –મોઢાં ફાટી નીકળ્યાં યે હોય. પરન્તુ આ ટ્રેપનો સમગ્ર સમુદાય તો ભડાકા ધડાકા વગર ભૂકવચમાંના ચીરા અને ફાટો વાટે જ બહાર આવ્યો છે એ નિર્વિવાદિત છે.

દક્ષિણનો ટ્રેપ સર્વત્ર ક્ષિતિજ સમસૂત્ર જ પથરાયલો છે; એ વાત જ સાબિત કરે છે કે, એ લાવા જ્વાળામુખીને રસ્તે નહિ, પણ ભૂકવચમાંની ફાટો અને ચીરાડાને રસ્તે જ બહાર પડયો છે. સર્વત્ર ક્ષિતિજસમસૂત્ર પથરાયા છતાં, મુંબાઇની પાસે આ ટ્રેપ સહેજ પડખૂણુ, ઢાળવાળો દૃષ્ટિગોચર થાય છે. ત્યાં આગળ આ રોક દરીઆ તરફ પાંચેક અંશનો પડખૂણ કરે છે. તે જ પ્રમાણે પશ્ચિમ સાતપૂડામાં, ખાનદેશમાં અને ભરુચ પાસે રાજપિંપળામાં આ ટ્રેપનાં પડ સહેજ વળેલાં દૃષ્ટિગોચર થાય છે. પણ એમ માનવામાં આવે છે કે, ટ્રેપનાં પડો મૂળથી જ નહિ પણ પાછળથી થએલા કોઇ ક્ષોભને લીધે વાંકાં થયાં હશે.

દક્ષિણના ટ્રેપમાં ઓસોલ્ટ સર્વત્ર વ્યાપ્તમાન છે. ઓસોલ્ટ સિવાય એના અજૈભૂત રોકોમાં ઓગાઇટઓસોલ્ટ, ટ્રેકાઇટ, ડોલેરૈટ, વગેરે મુખ્ય છે. આખા પ્રદેશમાં ટ્રેપના રંગ અને પોતમાં વિવિધતા આવેલી છે. એનો રંગ સામાન્ય રીતે લીલાશ પડતો રાખોડિયો છે; પણ ઓછાવત્તા ફેરફાર વાળાથી માંડીને એમાં છેક કાળા રંગના પથ્થરો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પણ મળે છે. તેમ એનાં પોત પણ વિવિધ જાતનાં છે. છેક સાફ ન જણાય એવા સ્ફટિકોવાળા ઝીણા પોતથી માંડીને એમાં ગાંગડાદાર તેમ જ બીજી તરેહનાં પોતવાળા રોક સંપાદન થાય છે. એમાંથી ક્રેલ્સાઈટ, ક્વાર્ટ્ઝ અને ઝિઓલૈટ પણ લભ્ય છે. છિદ્રાળા પોતવાળા અને કાચના જેવા પોતવાળા ઓબ્સિડિયન રોક પણ મળે છે. ગુજરાતમાં વડોદરાની પાસે આવેલા પાવાગઢમાંના બેસોલ્ટની જોડે બહુધા ઍસિડરોક રાયોલૈટ અને ટ્રેકાઈટ, ડોસાઇટીસ, ક્વાર્ઝઍંડિસાઇટીસ, પિચ્સ્ટોન અને પૂમાઈસ વગેરે ભળેલા હોય છે. બેસોલ્ટની અંદર ભિતના આકારે બીજા રોકોએ પ્રદેશ કરેલો એવું અમારા જુના મિત્ર **મી. આર. બી.** બ્રૂથ, કાઠીઆવાડ એજન્સિના જાણીતા ઇજનેરના દીકામાં આવ્યું છે. બેસોલ્ટ જ્યારે ખવાઇ જાય છે, ત્યારે ગોળાશ પડતા કાંકરાનું રુપ ધારણ કરે છે. બેસોલ્ટની આકૃત્તિ છ બાજુ અને છ ખૂણાદાર હોવાથી એના ખવાવાથી બાકી રહેલો ભાગ ષટ્કોણ સ્તંભોનું રુપ ધારણ કરે છે. (જુઓ પૂર્વાર્ધમાં આ૦ ૨૪.) બીજા રોકો ખવાઇ જઇને સ્તંભો કાયમ રહેવાથી, સીધી ભીંત જેવો દેખાવ બની, પગથીઆં પગથીઆં જેવું દૃશ્ય બની રહે છે. બેસોલ્ટના સ્તંભોના છેડાઓ પૃષ્ટની સપાટી પર આવ્યા હોય તો ષટકોણ ભાતવાળી ફરસબંધી જેવો રમ્ય દેખાવ જણાય છે, એ વિશે અમે આગળ કહી ગયા છિયે. કેટલીક જગાએ બેસોલ્ટ મનોરંજક અને ખુબસુરત ખૂણાદાર સ્તંભરુપે પણ કાયમ રહે છે. કચ્છમા આવા આકાર ઘણા જોવામાં આવે છે.

ટ્રેપ રોકોમાં વિવિધ રંગના અકીકના સ્ફટિકો પણ પ્રાપ્ત થાય છે. રાજપિંપળાના રાજ્યમાં રતનપુર પાસે આવા સ્ફટિકો મળી આવે છે. તેમને ખોદી કાઢી, શરાણે ચઢાવી, ઘસી, પકવી, લીસા કરી બંભાતમાં તેમાંથી ઘણી વસ્તુઓ બનાવાય છે એ આપણે જાણીએ છિયે.

ટ્રેપના રોકો ઉપર, થોડે થોડે ગાળે, જળમળરોકનાં પાતળાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પડ દૃષ્ટિગોચર થાય છે, એ ઉપર કહી ગયા. આ પડો આગ્નેય ઉપાધિ વડે એકવાર ક્ષોભ થયા પછી બીજો ક્ષોભ થાય તે ગાળામાં મીઠા પાણીનાં તળાવ અગર નદીની અંદર બંધાયલાં છે. એક પછી એક ક્ષોભ કેટ કેટલે કાળે થયો હશે તે, તેમ જ તે કાળનાં પ્રાણી અને વનસ્પતિ વગેરેનો ઇતિહાસ જાણવાના સાધન તરીકે, આ પડો બહુ ઉપયોગનાં છે. એમ જણાય છે કે, ક્ષોભ થતી વખતે ત્યાં આગળથી જતી રહેલી અગર નાશ પામેલી જાતિયો ક્ષોભ શમ્યા પછી ત્યાં ને ત્યાં ઉત્પન્ન થતી. આ પડો સામાન્ય રીતે ત્રણથી દશ ફીટ જાડાઇનાં અને વધારેમાં વધારે ત્રણથી ચાર મૈલના વિસ્તારનાં છે. ટ્રેપ વડે ઉદ્‌ભવેલા આખા ઉચ્ચપ્રદેશ ઉપર થોડે થોડે છેટે આવાં પડો પ્રસરેલાં છે.

પડબંધ થએલો આગ્નેય રોકનો કચરો, અશુદ્ધ ચૂર્ણપાષાણ અને વિવિધ પ્રકારની માટીઓ એ આ પડોના અંગભૂત રોકો છે. આ પડોમાં ઘણા પ્રકારની વનસ્પતિયો, મીઠા પાણીમાં રહેનાર માંસરુપી પ્રાણીઓની ઘણી જાતિયો, તેમ જ જીવડાં, સપટલ વર્ગનાં પ્રાણીઓ, દેડકાં, કાચબા અને માછલીઓનાં અસ્થિઓના અશ્મીભૂત અવશેષો વગેરે છવાયલાં પડયાં છે. માંસરુપી પ્રાણીની એક સાધારણ જાતિ–ફિસા પ્રિન્સિપાઇ–એ ગેસ્ટ્રોપોડ વર્ગનું પ્રાણી હોઇ, આ પડોના લાક્ષણિક અશ્મીભૂત અવશેષ તરીકે ગણાય છે. એના સિવાય એમાથી **લિમ્નિયા, યૂનિયો ટયૂરિટેલા, પ્યૂપા,** સપટલ **સિપ્રિસ, વેલ્વેટા,** તેમ જ મીઠા પાણીમાં ઉગનાર **એલ્જી, ચારા, હાડકાં, ભિંગડાં અને માછલીઓ, દેડકાં અને કાચબા** જેવાં કરોડવાળાં પ્રાણીઓનાં ફોસિલો ઘણાં જ પ્રાપ્ત થાય છે.

આ જાતનાં પડોમાં નીચલામાં નીચલું પડ તેની નીચે આવેલા જુના રોક ઉપર તેને અસમાન્તર બંધાયું છે. આ ઉપરથી આ પડો સમુદ્ર અગર મીઠા પાણીની નીચે–તળાવ કિંવા નદીમાં નહિ પણ–વાતાવરણ નીચે બંધાયાં હશે એમ અનુમાન કરાય છે. જો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પાણીની નીચે બંધાયાં હોત, તો ખૂણીવડે પથરાઇ જઇને સમાન્તર થઇ ગયેલાં હોત, સર્વત્ર બરોબર ક્ષતિજસમસૂત્ર બંધાયલાં આ પડોમાં કોઇપણ જગાએ જ્વાળામુખીનાં મુખ કે કંઠનાં ચિન્હ જોવામાં આવતાં નથી. એ સમયે ભૂગોળના બીજા પ્રદેશોમાં પણ આવી જ રીતે–ફાટો અને ચીરાઓને રસ્તે બહાર પડેલા આગ્નેય રોકના સમુદાય દૃષ્ટિએ પડે છે. અમેરિકામાં બેસોલ્ટનો બનેલો ઇડાહોનો વિસ્તીર્ણ ઉચ્ચપ્રદેશ અને ચેંદ્રિમનો પત્રાંની પેઠે બંધાયલો ઉચ્ચપ્રદેશ, એ બધા ઉદાહરણ રુપે મોજુદ છે.

પથરાયલા ટ્રેપરોકમાં પણ વખતે ભૂકવચમાંથી નીકળીને નવો ટ્રેપરોક પ્રવેશ કરે છે. આ પ્રમાણે ટ્રેપમાં પ્રવેશ કરનાર ટ્રેપવડે બનેલી ભિંતો દૃષ્ટિગોચર થાય છે. આ ભિંતો પારખવી મુશ્કેલ છે, માત્ર જો તેમના અજીભૂત પદાર્થો મૂળ ટ્રેપના અજીભૂત પદાર્થો કરતાં જુદા હોય તો જ, મૂળ ટ્રેપ અને પ્રવેશ કરનાર પાછળનો ટ્રેપ એ બન્ને વચ્ચે ભિન્નતા પરખાય છે. ભરુચ પાસે રાજપિંપળાના પહાડ અને એ ક્ષેત્રમાં અંતર્પ્રવેશ કરેલા બીજા ટ્રેપ જાણીતા છે. એ જગાએ એ ટ્રેપમાંથી અકીક પત્થર નીકળે છે, કચ્છમાં આવા પ્રવેશ કરેલા રોકો મોટી કદાવર ભિંતો રુપે જોવામાં આવે છે. કાઠીઆવાડમાં પણ એમનું અસ્તિત્વ **મી૦ આર. બી. બૂથના** દીઠામાં આવ્યું હતું. ગોંડવાન રોકોમાં આમ પ્રવેશ કરેલી ભિંતો નર્મદાની ખીણુમાં દૃષ્ટિગોચર થાય છે. પુના આગળ અવારનવાર રાખોડીનાં પડો મળી આવે છે. રાજપિંપળાના ક્ષેત્રમાં અંકલેશ્વર પાસે સફેદ રાખોડીનું આવું એક વળું મોજુદ છે. પ્રાકૃત લોકો આ પડ પૂર્વે કરાયલા અશ્વમેધની રાખોડીનો ઢગલો છે એમ માને છે!

ખુદ દક્ષિણના ટ્રેપમાં જોવા જઇએ તો, એના વય સંબંધે કશો પૂરાવો ઉપલબ્ધ થતો નથી. તેમ જ વચગાળે વચગાળે બંધાયલાં આ પડો વડે પણ ટ્રેપના વય સંબંધી કાંઇ વિશેષ જ્ઞાન મળતું નથી. આમ હોવાથી બહારના બનાવો વગેરેની શાહાદત વડે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આ ટ્રેપરોકોના વયનો નિર્ણય કરવો આવશ્યક છે. ટ્રેપની નીચેનાં અને ટ્રેપની ઉપરનાં દરીઆઇ અને ખાડીઓમાં બંધાયલાં પડોની સહાયતાથી આપણે આગ્નેય ઉપાધિના આ જબરા ઉત્પાતનો સમય નક્કી કરી શકીએ એમ છે. વાગ પડો જતે સેનોમેનિયન સમયનાં છે, એ આપણે જાણીએ છિયે. ટ્રેપરોક કોઇ કોઇ જગાએ વાગ પડો ઉપર અને બાકીની જગાએ લેમેટા પડો ઉપર બંધાયલો છે. માટે આ ઉત્પાત વાગ પડો બંધાયા પછી થયો એ નક્કી છે. આમ એની નીચલી હદ નક્કી થઇ. ઉપલી હદને માટે તપાસતાં સિંધનાં 'કાર્ડિટા બેડોમોન્ટિ' પડોનું વય કામમાં આવે એમ છે. આ કાર્ડિટાબેડોમોન્ટિ પડોમાં લેમેલિબ્રેંચિસનાં અને બીજાં ઘણાં ફોસિલો મળી આવે છે. લેમેલિબ્રેંચની કાર્ડિટાબેડોમેન્ટિ જાતનાં લાક્ષણિક ફોસિલો એમાંથી સંપાદન થતાં હોવાથી આ પડોને આ નામ અપાયલું છે. આ પડમાં, તેમ જ કોઇ કોઇ જગાએ એની ઉપર, ટ્રેપનાં વળાં માલમ પડયા ઉપરથી ટ્રેપની ઉપલી હદ તે આ કાર્ડિટાબેડોમેન્ટિ પડોના સમયની ગણાય. એટલે આ પડો અને ટ્રેપ સમકાલિન છે. કાર્ડિટાબેડોમેન્ટિ જાતે ડેનિયન સમયનું સમકાલિન પડ ગણાય છે, માટે નીચલી તરફનાં વાગ પડો અને ઉપલી તરફના કાર્ડિટાબેડોમેન્ટિ એ બે સમુદાયના બંધાવાના સમયને વચગાળે આ ટ્રેપરોક ઉત્પન્ન કરનાર ઉત્પાત થયો હશે એમ મનાય છે. દ્વીપકલ્પના પશ્ચિમ કિનારે સુરત અને ભરુચની વચ્ચે એક બે ઠેકાણે ટ્રેપરોકના ઉપર નાનાં નાનાં ન્યુમુલિટિક પડો આવ્યાં છે. આ નાનાં પડો ટ્રેપરોકને અસમાન્તર બંધાયલાં છે. આગ્નેય ઉપાધિનો ઉત્પાત થયા પછી જે કેટલાક કાળ શાન્તિ રહી હશે, તે સમયે આ સુરત અને ભરુચ વચ્ચેનાં ન્યુમુલિટિક પડો બંધાયાં હશે, અને ત્યાર પછી પાછો એ પ્રદેશ પાણીની નીચે આવી ગયો હશે. આમ થવામાં, એટલે ઉત્પાત અને જળમળરોકનું બંધાવું એ બે બનાવના ગાળામાં ઘણો સમય વીતી ગયો હશે. ગોદાવરી નદીના મુખ આગળના પ્રદેશમાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એક જગાએ વરિયાલૂર કાળના ક્રિટેશિયસ સમયના દરીઆ નીચે બંધાયલા વેળુપાષાણના પાતળા પડની ઉપર ટ્રેપરોક થોડા પ્રદેશમાં દૃષ્ટિગોચર થાય છે. એ પડોમાં પણ ખાડીઓ અને દરીઆમાં રહેતાં પ્રાણીઓનાં ફોસિલો મળી આવે છે; છતાં એ બધાવડે ટ્રેપના સંબંધે કાંઇ ખાસ ખૂલાસો થતો નથી. માટે જ બહારના પૂરાવા ઉપરથી ટ્રેપના વયનો નિર્ણય કરવાની જરુર પડે છે. એવા પૂરાવાને આધારે આપણે કહી શકીએ છિયે કે દક્ષિણનો ટ્રેપરોક ઉપલ્યા ક્રિટેશિયસ સમયના સેનોમેનિયન ઉપવિભાગ કરતાં જુનો નથી, તેમ ડેનિયન ઉપવિભાગના કરતાં ઘણો નવો નથી. ડા૦ વુડવર્ડ લેમેટા પડોના વયના સંબંધી કરેલી કલ્પના માન્ય રાખીયે તો દક્ષિણનો ટ્રેપ નીચલ્યા ઇઓસિન સમયની સહેજ પછીનો છે.

સુરત અને ભરુચ આગળના ત્રિજ્યુગના નાના જથ્થાનું સૂચન અમે કરી ગયા છિયે. તેમના સિવાય, તેમ જ નદીઓની ખીણમાં બંધાયલાં જળમળપડો સિવાય, ટ્રેપની ઉપર કોઇપણ જગાએ બીજા રોકનાં પડો બંધાયાં નથી. વાતાવરણિક ઉપાધિની અસરવડે ઉત્પન્ન થએલો **લાટેરૈટ** નામનો રોક સર્વથા ટ્રેપરોકની ઉપર–જેમ ટોપી પહેરી હોય નહિ એમ–પથરાયલો મળી આવે છે.

આ **લેટેરૈટ** એ શું હશે એને માટે ઘણી ઘણી કલ્પનાઓ ઉદ્ભવી છે. કેટલાક ભૂસ્તરવેત્તા એને લોહમયશેલ છે એમ ધારતા. એમ કોઇ કાંઈ અને કોઇ કાંઈ કલ્પના કરતા. પણ હાલ મનાય છે કે, વાતાવરણિક ઉપાધિની અસર વડે ખૂદ ટ્રેપરોકમાં જ ફેરફાર થઇ આ લેટેરૈટ રોક ઉત્પન્ન થાય છે. લેટેરૈટ એ ઘટ્ટ કુમાસનો, સુંવાળો, રપચીના જેવા ઘેરા રાતા રંગનો પથ્થર છે. આ પથ્થરના નાના કકડાઓ આપણા લોક ગણપતિ તરીકે પૂજામાં રાખે છે!

ટ્રેપ રોક જ્યારે ખવાઇ જાય છે, ત્યારે તેની ઘણી ફળદ્રૂપ જમીન બને છે. એ જમીન કાળી, ચૂર્ણમિશ્રિત માટીવાળી, લોમ જાતની હોય

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

છે ; અને એમાં ચૂનો અને મેગ્નેશિયાના કાર્બોનેટો, પોટાશ, ફ્લોરેટ વગેરે ભર્યા પડયા હોય છે. ટુંકામાં એ જમીન કાનમની જમીન જેવી કપાસના પાકને માટે સર્વોત્તમ હોય છે. વાતાવરણ નીચે આવેલા બેસોલ્ટના ખવાવાથી આવી જમીન ઉત્પન્ન થાય છે. ટ્રેપરોકો ઉપર વહન કરનારી કેટલીક નદીઓની રેતીમાં લોઢું ભર્યું હોય છે. કેટલીક નદીઓના પાત્રમાં તેમ જ સમુદ્રના ઉપકંઠ ઉપર આવેલી આવી રેતીમાંથી ધમીને લોઢું કઢાય પણ છે. ટ્રેપના પથરાના કકડાઓ સડકો બનાવવામાં વપરાય છે અને એની કઠણાશને લીધે એ કામ સારુ ખાસ યોગ્ય છે. ટ્રેપના મોટા પથરા વખતે મકાન બાંધવામાં પણ વપરાય છે. પણ બહુધા ટ્રેપના પથરાનો રંગ કાળો અને દેખાવ મલીન હોવાથી, એ કામમાં ઝાઝા વપરાતા નથી.

(૧૫)

ત્રિજોયુગ – (નવાજીવમયયુગ)

યૂરોપના ક્ષેત્રમાં ઉપલ્યા ક્રિટેશિયસ વિભાગની પછી લગોલગ એકદમ **વિચ્છેદ** આવેલો છે. આ વિચ્છેદ એ વિભાગ અને એની ઉપર આવેલાં ઇઓસિન સમયનાં પડોની વચ્ચે આવેલો છે. ઉપલ્યાં પડોમાં નીચલ્યાં પડોમાં અસ્તિત્વ ધરાવતાં મધ્યયુગનાં અને ખાસુસે કરીને ક્રિટેશિયસ વિભાગનાં પ્રાણીઓ જ નહિ, પણ તેમનાં કુટુંબો, –જાતિયો અને વર્ગો ધરાધરી અદૃશ્ય થઇ ગયા છે. તેને સાટે નવા વર્ગ અને વિશેષ ઉત્ક્રાન્તિને પહોંચેલી જાતિયો અસ્તિત્વમાં આવી છે. ક્રિટેશિયસ સમયમાં આગળ પડતી કરોડવાળાં પ્રાણીઓની પેટે ચાલનારી જાતિયોનો ફેલાવો સંકુચિત થઈ ગયો જણાય છે ; એટલું જ નહિ પણ તેમની જાતિયો ને જાતિયો નાશ પામી ગઇ છે. સાટે સસ્તન પ્રાણીઓમાં વધારો થયો છે. આ પ્રથમનાં સસ્તન પ્રાણી-ઓનાં રૂપ બહુ સાદાં હતાં. પણ થોડા કાળમાં જ તેમની ઘણી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઉત્ક્રાન્તિ થઇ તેમના ઘણા વર્ગો, જાતિયો, ઉપજાતિયો અને કુટુંબો વધી ગયાં છે. કરોડ વગરનાં પ્રાણીઓમાં સિફેલોપોડ્સની ઘણી જાતિયો નવોયુગ શરુ થતાં જ નાશ પામી હતી. તેની જગાએ આ નવાયુગમાં ગેસ્ટ્રોપોડ્સનો ઘણો ઉત્કર્ષ થયો હતો.

યૂરોપ અને બીજી જગાઓમાં આ બધો ફેરફાર થયો તે જ પ્રમાણે હિંદુસ્થાનમાં પણ થયો હતો; યૂરોપાદિમાં મધ્યજીવમયયુગ અને નવાજીવમયયુગની વચ્ચે આવેલા વિચ્છેદના જેવો વિચ્છેદ અહીંયાં થયેલો જણાતો નથી એટલું જ. દ્વીપકલ્પ અને હિમાલયની ભૂતળ રચનાને અર્જી ત્રિજ્યુગ બહુ અગત્યનો છે. વર્ત્તમાન સમયમાં છે, તેવી ભૂતળરચના આ ત્રિજ્યુગમાં ઉદ્ભવી હતી. ક્રિટેશિયસના અન્તે અગર નવાજીવમયયુગના આરંભકાળમાં ભૂકવચની અંદર ફેરફાર થવાનો આરંભ થયો હતો, એમ જણાય છે. એ સમયે હિંદુસ્થાનની ભૂતળ રચનામાં બે મોટા બનાવો બન્યા હતા. એક તો દક્ષિણ ગોળાર્ધના પુરાણા **ગોંડવાનખંડ**નો મોટો ભાગ નીચે બેસી જઈ, એના ઉપર પાણી ફરી વળવાથી તૂટી ગયો હતો; અને બીજો હિમાલયની ઉત્તરે સમુદ્રની નીચે બંધાયલો પડોનો મોટો સમુદાય ઉંચો આવી, તેમાંથી હિમાલયની પર્વતમાળા અસ્તિત્વમાં આવી હતી. અસાધારણ બળવડે જ થઇ શકે એવા ભૂતળરચનાના થએલા આ ફેરફાર જોતાં, ક્રિટેશિયસ સમયની અન્તે થએલા આગ્નેય ઉપાધિના મહાન ઉત્પાતનો આપણને ખ્યાલ આવે છે. ભૂકવચમાંથી રોકનો આપણે જોઇ ગયા એટલો અતર્કય અને મહાન સમુદાય બહાર પડે, ત્યારે ભૂપૃષ્ટની ઉપર એની અસર થવી જ જોઇએ. એ અસર વડે ભૂપૃષ્ટનો મોટો ભાગ નીચે બેશી જાય; તેમાં કરોચલીઓ પડી જાય; ઉપલ્યાં પડો વળીને બેવડાઇ જાય. એવે અનેક રુપે એ બળ દૃષ્ટિગોચર થાય છે. એના વડે પડોમાં તૂટ પણ પડે; ભૂપૃષ્ટ ખાડાટેકરા ખાડાટેકરાવાળું યે બની જાય; પડો ખસી યે જાય અને એમ ખસી જતાં એક બીજા ઉપર ચઢી યે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જાય. સપાટીપરના આવા ફેરફારની અસર અંદર ઉંડાણનાં પડો ઉપર પણ થાય. આવા ઉંડાણમાં થતા ફેરફાર કાંઇ દૃષ્ટિગોચર થતા નથી, પણ સમગ્ર રીતે આગ્નેય ઉપાધિના ક્ષોભને લઇને જ આવી વસ્તુસ્થિતિ ઉત્પન્ન થાય છે એ તો સમજાય એવું છે.

ટીએટમાં અને હિમાલયની ઉત્તરે જુના સમુદ્ર ટિથિસ–મૂળ ભૂમધ્યસમુદ્રના પાત્રમાં છેક પર્મિયન કાળથી દરીઆઇ પડો બંધાઇને પાત્ર ધીમે ધીમે ઉંચું આવતું હતું. જ્યે કે મધ્ય ઇઓસિનથી તે ત્રિજ્યુગના સમય સુધી આ ધીરે ધીરે ઉંચા આવવાની ક્રિયા ચાલુ રહી હતી. વચ્ચે વચ્ચે લાંબા સમયનો ખળકો પડતો હતો. છેવટે મધ્યજીવમયયુગના આ સમુદ્રની જગા ઉપર આખા ભૂગોળ ઉપર ઉંચામાં ઉંચી અને મોટામાં મોટી પર્વતમાળા ઉદ્‌ભવી. ટીએટના ઉચ્ચપ્રદેશના અસ્તિત્વમાં આવ્યા પછી, આ ટિથિસ મહાસાગર ખસી ખસીને એની નિશાની દાખલ કેટલાક નીચાણના પ્રદેશો કાયમ રહ્યા હતા. આ પ્રદેશોમાં તે કાળે બંધાયલાં પડોમાં તે સમયનાં લાક્ષણિક પ્રાણીઓનાં ફોસિલોવાળાં પડ બંધાયાં, તેમાંનો ન્યુમુલૈટ નામના પ્રાણીઓથી ભરપૂર ચૂર્ણપાષાણ આપણા ભૂસ્તરના ઇતિહાસને અર્થે બહુ ઉપયોગી છે. એને યોગે આપણે હિમાલયની ઉત્પત્તિનો કાળનિર્ણય કરી શક્યે છિયે. હિમાલય પર્વત અસ્તિત્વમાં આવતાં તેના ત્રણ સ્વરુપભેદ થયા છે.

મધ્ય ઇઓસિન સમયમાં એટલે ન્યુમુલિટિક સમય પછી જુના જળમળ અને સ્ફટિક રોકો વડે **હિમાલયની વચલી પર્વતમાળા** ઉત્પન્ન થઇ હતી એ **એક**; ત્યારપછી મધ્ય મિયોસિન સમયમાં સિરમુરકાળના અન્તમાં જળમળ રોકનો આ પાછલો કટિબંધ ઉચકાઇને તેમાંથી હિમાલયની અંદરની બાજુએ આવેલી નાની પર્વતમાળા બની રહી, એ **બીજું સ્વરુપ**; ત્યારપછી **ત્રીજું અને છેલ્લું** સ્વરુપ તે આ બન્ને પર્વતમાળાઓના કટિબંધ ઉચા થયા અને સાથે સાથે તેના પાદપ્રદેશમાં બંધાયલાં શિવાલિક પડો ઉચાં આવી બહારની

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બાજુએ, વર્ત્તમાન સમયમાં મોજુદ છે એવો હિમાલય પર્વત જમી રહ્યો તે. આ ત્રીજું સ્વરુપ છેક પ્લિઓસિન સમયમાં, શિવાલિકનાં પડો બહુ જડાઇવાળાં બંધાઇ રહ્યા પછી, પ્રાપ્ત થયું છે.

શરુવાતના ત્રિજ્યુગના કાળમાં અગર ક્રિટેશિયસ સમયના અન્તમાં મધ્યજીવમય યુગની ભૂગોળ રચનાનો મુખ્ય ભાગ **ગોંડવાન** ખંડ છેવટે છૂટો થઈ ગયો હતો, એ કહી ગયા છિયે. તે કાળે થયેલા આ બધા ફેરફારને અર્ઢ દ્વીપકલ્પનું હાલનું મર્યાદિત ત્રિકોણાકાર સ્વરુપ ઉદ્‌ભવ્યું હતું. એ જ ફેરફારના કાળે દક્ષિણગોળાર્ધમાં જમીન અને પાણીની પુનઃ વ્હેંચણી થઇ હતી. આમ બન્યુ તે પછીના સમયમાં ભૂસ્તર પરત્વે મહત્વના બનાવ થોડા જ બન્યા છે; અને તે કાળે નિર્માણ થયેલું હિંદુસ્થાનનું સ્વરુપ અદ્યાપિ એવું જ રહી કાંઇ જાણવા યોગ્ય ખાસ ફેરફાર થયો નથી.

ઇઓસિનથી માંડીને પ્લિઓસિન પર્યંતના ત્રિજ્યુગના રોકો હિંદુસ્થાનમાં ઘણા મોટા વિસ્તારમાં પથરાયા છે; પરન્તુ તે પ્રમાણસર નહિ. કોઇ જગાએ વધારે અને કોઈ જગાએ થોડા. દ્વીપકલ્પમાં અને અતિરિક્ત દ્વીપકલ્પમાં, બન્ને જગાએ એમ બનેલું છે. એ રોકો દ્વીપકલ્પ ઉપર પશ્ચિમ કિનારે ત્રાવણકોર પાસે, ગુજરાતમાંના અને કાઠીઆવાડમાંના થોડા જ ક્ષેત્રમાં, અને થોડી જડાઇવાળા દૃષ્ટિગોચર થાય છે. તેમ તેમનો પડોદય પણ નજીવો જ થયો છે. દ્વીપકલ્પના પૂર્વ કિનારે તેઓ લગીર વધારે વિસ્તારમાં બંધાયા છે. ત્યાં જુદી જુદી ક્ષિતિજે–ઉંચાઇએ–કિનારાની પાસે દરીઆની નીચે ઇઓસિન, અને પ્લિઓસિન પડો બંધાયાં છે. આ પડોને **કડાલોર**ના વેળુપાષાણ કહે છે. વધારે સાનુક્રમ બંધાયલાં આ સમયનાં પડો ત્રિજ જગાએ, એટલે કચ્છમાં આવેલાં છે. ત્યાંનાં આ પડો દક્ષિણના ટ્રેપની દક્ષિણ સીમાના રોક ઉપર આવેલાં છે.

અતિરિક્ત દ્વીપકલ્પના ત્રિજ સમયના રોક વિશેષ અગત્યના છે. ત્યાં તેઓ ભૂપૃષ્ટ ઉપર ઘણા વિસ્તારમાં ફેલાયલા છે. ત્યાં એ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

દેશના ડુંગરાળ પ્રદેશના પાયા આગળથી પશ્ચિમ, ઉત્તર અને પૂર્વ એમ ત્રણે દિશામાં છેક દેશની સીમા પર્યંત ફેલાયલા છે. મૂળે આ રોકા આ ડુંગરોની સાથે સંબંધ ધરાવે છે, અને ઘણે ભાગે આ ડુંગરાઓ એ રોકા વડે જ ઉદ્ભવ્યા છે. બ્રહ્મપુત્ર જ્યાં આગળ ખીણુ-માંથી બહાર પડે છે ત્યાં આ રોકા વધારેમાં વધારે જડાઇવાળા છે. અહીંથી તેઓ પૂર્વ આસામ અને ઉપલ્યા અને નીચલ્યા બ્રહ્મદેશના છેક દક્ષિણ ભાગ સુધી ફેલાયલા છે.

આ બધાં ત્રિજ્યુગનાં પડો બે તરેહનાં જણાય છે. નીચલ્યાં દરીઆની અંદર બંધાયાં હોય એવાં છે; અને ઉપલ્યાં મીઠાપાણીમાં યા તો વાતાવરણ નીચે બંધાયાં હોય એવાં છે. આ ઉભય જાતિનાં પડોમાં દરીઆઇ કયાંથી અને મીઠા પાણી અગર વાતાવરણ નીચે બંધાયલાં પડો કયાં આગળથી તે કહી શકાય એમ નથી. પરન્તુ સામાન્યતઃ સિંધથી તે બ્રહ્મદેશ સુધી ઇઓસિન સમયનાં પડ દરીઆઇ, અને પ્લિઓસિન સમયનાં વાતાવરણ અગર મીઠા પાણીમાં બંધાયલાં છે. જે સમુદ્રમાં આરંભકાળનાં ત્રિજ્યુગનાં પડો બંધાયાં હતાં એ સમુદ્ર, એનું પાત્ર રફતે રફતે ઉંચું આવવાના સબબે પોતાના બન્ને–પૂર્વ અને પશ્ચિમ–છેડા આગળથી હઠી જતો હતો. પશ્ચિમનો છેડો તે કચ્છનો અખાત અને પૂર્વનો તે બંગાળાનો ઉપસાગર. દરીઓ ખસી ખસીને એ બન્ને છેડાવાળાં સ્થાન રફતે રફતે ખાડી અગર નદીનાં રુપ ધારણ કરતા હતાં.

ત્રાવણકોરમાં મધ્યત્રિજ્યુગનાં પડોનો પડોદય થઇ તેમાંથી ચૂર્ણપાષાણ સંપાદન થાય છે. એના ઉપર લાટેરૈટનું પડ આવેલું છે. ભભકદાર રંગની વિવિધ પ્રકારની રેતી અને માટી એ એ પડના અકૃંભૂત રોકા છે. આ પડોમાંથી અમ્બરના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થાય છે. ચૂર્ણપાષાણમાં **કોનસ, સ્ટ્રોમ્બસ, વોલ્યુટા** અને **સેરિથિયમ** વગેરે ગેસ્ટ્રોપોડની જાતિયોનાં ફોસિલો મળી આવે છે. એવી જ તરેહનાં પડો રત્નાગિરિમાં પણ લાટેરૈટની નીચે આવેલાં છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ગુજરાતમાં સુરત અને ભરુચની વચ્ચે ભાઠાનાં પડોમાં ન્યુમુલિટિક પડોના બે નાના નાના પડોદય થએલા છે. અહીં લોહ મિશ્રિત માટી, કાંકરીનાં પડો, વેળુપાષાણ અને ચૂર્ણપાષાણ એ એના અજૈભૂત રોકો હોઇ, તેઓ ૫૦૦ થી ૧૦૦૦ ફીટની જાડાઇમાં નીચે આવેલા ટ્રેપની ઉપર, તેમને અસમાન્તર બંધાયલાં છે. સુરતની પાસે તાપી નદીને કિનારે આવેલા બૌધાન આગળ આ પડોનો પડોદય થયો છે. એ પડમાંના કાંકરા ધસાઇને ગોળ થએલા બેસોલ્ટ જ છે. એમાંથી ટ્રેપના બવાવાથી કેટલીક વખત ગોમેદ અને અકીક પણ ઉપલબ્ધ થાય છે. ફોસિલ સંબંધે કહેતાં એમાં ન્યુમુલેટીસ, ઓસ્ટ્રીઆ, રોસ્ટેરિયા અને નેટિકા વગેરે મળે છે. આ ઉપરથી ગુજરાતનાં આ ત્રિજાયુગનાં પડો સિંધના કિરથાર પડોનાં સમકાલિન ઠરે છે. આ પડો ઉપર ૪૦૦૦ થી ૫૦૦૦ ફીટ જાડાઇનાં કાંકરાનાં, માટીનાં અને લોહમિશ્રિત વેળુપાષાણનાં પડો આવ્યાં છે. ભરુચ પાસે રતનપુર આગળ પણ આ પડોનો પડોદય થયો છે. આ કાંકરા ધસાઇને ગોળ થએલા બેસોલ્ટના જ બન્યા છે, એ કહી ગયા છિયે. એમાંથી ચેલ્સિડોનીના કડકા નીકળે છે. કાંગ્લોમિરેટમાં ખાડા ખોદી આ સ્ફટિકો કાઢવામાં આવે છે. તેમને ખંભાત લઇ જઇ માટલામાં પાણીમાં બાફે છે, અને બીજી ક્રિયાઓ કરી ઓપ ચઢાવી અકીકની વિવિધ વસ્તુઓ જેવી કે દાબડીઓ, બટન, વીંટીનાં નંગ, નાનાં નાનાં રમકડાં, ચશ્માં, એરીંગ વગેરે બનાવે છે. આ ઉપલ્યું પડ સિંધના ગાજ પડોનું સમકાલિન છે.

કાઠીઆવાડના છેક પૂર્વ અને પશ્ચિમ છેડાઓ ઉપર મિયોસિન અગર પ્લિઓસિન સમયનાં પડો ટ્રેપની ઉપર બંધાયાં છે. પશ્ચિમમાં થએલો પડોદય દ્વારકા પડ કહેવાય છે. પૂર્વ તરફનો પડોદય ધોધા પાસે કાઠીઆવાડના દક્ષિણ કિનારાની નજીક, પણ મુખ્ય દેશથી ભરતી વખતે છૂટા પડતા, પીરમના ટાપુમાં થયો છે. આ પીરમનો ટાપુ એની અંદરથી ત્રિજાયુગનાં સસ્તન પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપલબ્ધ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

થતા હોવાને લીધે બહુ પ્રખ્યાત છે. પૂર્વે આ જગાએથી ત્રીજીયુગની સસ્તન પ્રાણીઓની નિસ્સંતાન ગએલી ઘણી જાતિયોના સંપૂર્ણ અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થયા છે. અસ્થિ મિશ્રિત કાંગ્લોમિરેટના પડોમાં મધ્ય અને વખતે ઉપલ્યા–મિયોસિન અને પ્લિઓસિન–ત્રિજ્જ યુગનાં સસ્તન પ્રાણીઓ, જેવાં કે **બકરા, ડુક્કર, દિનોથેરિયમ, ડિનોસિરેસ, મેસ્ટોડોન**ની ઘણી ખોપરીઓ, હાથ પગનાં અસ્થિ, જડબાં, દાંત વગેરેના અશ્મીભૂત અવશેષો ભર્યા પડયા છે. ઘણા ખરા આવા અવશેષો દરીઆનાં મોજાં વડે ખૂલ્લા થએલા સમુદ્રના ઉપકંઠ આગળના કાંગ્લોમિરેટના બનેલા પાત્રમાંથી સંપાદન થાય છે.

કાઠીયાવાડના ઝાલાવાડ પ્રાન્તમાં ધ્રાંગધરાની આસપાસ બીજી જાતના રોકોની વચ્ચે જ્યૂરાસિક પડોનો પડોદય થયો છે; વઢવાણની પાસે ક્રિટેશિયસ સમયનાં પડોના નાના નાના વિસ્તારવાળા પડોદય થએલા છે. તે અને ઉપર વર્ણવેલાં ત્રિજ્જયુગનાં પડો બાદ કરતાં આખો કાઠીઆવાડ બેસોલ્ટ ટ્રેપવડે ઢંકાયલો છે. માત્ર દરીઆ કાંઠાની લગોલગ અને કાંઠે કાંઠે દરીઆઈ પડ વગેરે જામવાથી પાછલા કાળમાં બંધાયલાં પડોમાં જ બીજા રોક દૃષ્ટિગોચર થાય છે. આવાં કાંઠે બંધાયલાં પડોમાં પોરબંદરનો વેળુપાષાણ ઘણો અગત્યનો છે.

ત્રિજ્જયુગનાં પડો કચ્છમાં ઘણા વિસ્તારવાળાં છે. તેઓ જ્યૂરાસિક પડો ઉપર તેમને અસમાન્તર બંધાયલાં છે. આરાવલિ-પર્વતમાળાની પશ્ચિમે રજપુતસ્થાનમાં જેસલમેર અને બિકાનેરમાં જ્યૂરાસિક પડો તેમ જ ક્રિટેશિયસ પડોની સંગતમાં ત્રિજ્જયુગનાં પડો દૃષ્ટિગોચર થાય છે. ત્યાં બંધાયલા ન્યૂમૂલિટિક ચૂર્ણપાષાણમાં ફોરામિનિફેરાના અસ્તિત્વને લક્ષને તે તરત પરખાઇ આવે છે.

ફોરામંડળ કિનારે આ પડો ઠીક ઠીક પથરાયલાં છે. આ જુદી જુદી જગ્યાએ બંધાયલાં નવાં પડો સમગ્ર રીતે **કડાલોર** પડો એ નામે ઓળખાય છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જે કાળે દ્વીપકલ્પ ઉપર દક્ષિણના ટ્રેપની રેલંછેલં થઇ રહી હતી અને યૂરોપનાં ક્રિટેશિયસ સમયનાં પ્રાણીઓ ક્રમવાર રફતે રફતે નાશ પામી તેને સાટે ત્રિજાજીવમયયુગને ખાસ મળતાં આવે એવાં નવાં પ્રાણીઓ ઉદ્દભવતાં હતાં, તે કાળે હિંદુસ્થાનના પશ્ચિમ કિનારાને પખાળનારા સમુદ્રમાં નવાં પડો બંધાતાં હતાં. પરિણામે સિંધ અને બલુચીસ્તાનમાં ક્રિટેશિયસ અને નવાજીવમયયુગ બન્નેનાં પ્રાણીઓને મળતાં આવે એવાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષોવાળાં પડો અસ્તિત્વમાં આવ્યાં છે. આ નવાં પડોની સીમા કયાંથી શરુ થાય છે, એ નક્કી કરી શકાય એમ નથી. કોઇ પણ પડને વર્ગણીમાં અમુક સ્થાને મુકતાં તેમાંથી પ્રાપ્ત થતા અશ્મીભૂત અવશેષોની બારીકાઇથી અને બરાબર તપાસ કરવાની જરૂર છે એ તો વાંચનાર જાણે જ છે.

ઉપર કહ્યું તેવા એક પડની વાત કરીશું. એ પડોમાં ઘેરા લીલા રંગની શેલનાં પડ આવેલાં છે. એ પડોમાં અશ્મીભૂત અવશેષો ભર્યા પડયા છે. એમાં મોટે ભાગે લેમેલિબ્રૅચિસ વર્ગની **ગ્લોબોઝ** જાતિના "**કાર્ડિટા બોમોન્ટિ**" નામના પ્રાણીના અશ્મિભૂત અવશેષો મુખ્ય છે. એ ઉપરથી એ આખા પડનું નામ જ "**કાર્ડિટા બોમોન્ટિ પડો**" પડયું છે. આ પ્રાણીઓની જોડે જોડે મધ્યજીવમયયુગનાં પેટેચાલનારાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો પણ સંપાદન થાય છે. તેમ જ એ પડોમાં ક્રિટેશિયસ અને ત્રિજાયુગનાં જેવાં પરવાળાનાં જીવડાં – એકિનોઈડ્સ પણ મળી આવે છે. ટ્રેપની માંહે બંધાયલાં પડો પૈકી એક આવું પડ મળી આવવાથી ટ્રેપનું વય નિર્માણ કરવાનું સાધન મળ્યું છે.

અતિરિકત દ્વીપકલ્પમાંના આ યુગનાં પડો ઘણી જાડાઇનાં બંધાયાં છે. સિંધ, બહારની તરફનો હિમગીરિ, બ્રહ્મદેશ, મીઠાના ડુંગરો અને આસામના ડુંગરોમાં આ યુગનાં પડો વિશેષ દશ્યમાન થાય છે, સિંધમાંનાં આ પડોનાઃ–

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

માંજાર — (મિયેાસિનથી પ્લિએાસિન સુધીમાં બંધાયલેા),
ગાજ — (મિયેાસિનમાં બંધાયલેા),
નારી — (એાલિગેાસિન પ્રિયેબેાનિયન. સમયનેા),
કિરથાર — (લ્યૂટેશિયન અને ધ્રપ્રેસિયન. સમયનેા)
રાણીકેાટ — (પારનેશયન)

કાર્ડિટા બેામેાન્ટી પડેા.
મિયેાસિન.

એવા ઉપવિભાગેા પાડવામાં આવ્યા છે. આ પડેા ડેનિયન સમયથી તે ઉપલ્યા પ્લિએાસિનનાં પડેાનાં સમકાલિન છે. આમની પછી અસમાન્તરતા આવે છે.

હિમાલયના રેાકેા વિશેષે કરીને ત્રિજ્યુગના છે. મધ્યહિમગિરિના સ્ફટિક અને રુપાન્તર થએલા રેાકના કટિબંધની આ બાજુની આખી ગિરિમાળા એ સર્વત્ર સદંતર નીચલ્યા અને ઉપલ્યા ત્રિજ્યુગના રેાકની જ બનેલી છે. માત્ર લઘુ (સબ) હિમગિરિની ઉત્તરે આવેલી ગિરિમાળામાં આ રેાકેા મુદ્દલ દેખાતા નથી. પંજાબમાં અને સિમલામાં પણ આ જ રેાકેા આવેલા છે. કયૂમાઉન અને સિક્કિમ તરફ જતાં એમનેા પડેાદય ઓછેા થતેા જાય છે. બ્રહ્મદેશમાં પણ આ યુગના સિંધમાંના આવા રેાકેાને મળતા આવતા પેગુના,–કિરથાર ઉપવિભાગને મળતાં--ન્યુમુલિટિક પડેા અને લાકી ઉપવિભાગને મળતા આવતા ન્યુમુલિટિકની નીચેના રેાકેા આવેલા છે.

મીઠાના ડુંગરેામાં ઇએાસિન સમયના ન્યુમુલિટિક ચૂર્ણપાષાણ છેક જેલમથી માંડીને તે એમની પશ્ચિમ સીમા સુધી બહુ વિસ્તારમાં બંધાયલા છે. પૂર્વ તરફ લાકી ઉપવિભાગ ઉપર એ રેાકેા આવેલા છે. મધ્યત્રિજ્યુગ એટલે મિયેાસિન સમયનાં પડેા દેખાતાં નથી. આને લીધે ઉપરના ઉપલ્યા શિવાલિક પડેા નીચલ્યા ન્યુમુલિટિક ચૂર્ણપાષાણ ઉપર તેને અસમાન્તર બંધાયલાં છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(૧૬)

ત્રિજોયુગ ચાલુ-શિવાલિક પડો.

શિવાલિક પડો સારી રીતે બંધાયલાં હોઇ એક ઉપવિભાગમાં લેખાય છે. ૫૦ થી ૧૦૦ ફીટ જાડાઇના લાકી ઉપવિભાગ ઉપર, ૫૦૦ ફીટ જાડાઇનાં કિરથાર પડો અને ત્યાર પછી અસમાન્તરતા આવે છે. એ પછી બંધાયલાં શિવાલિક પડોના ત્રણ ઉપવિભાગો આવે છે. એમને ઉપલ્યાં, મધ્ય અને નીચલ્યાં શિવાલિક પડો કહે છે. આ શિવાલિક પડોની સમગ્ર જાડાઇ ૧૭૦૦૦ ફીટની છે.

શિવાલિક ડુંગરોમાં મીઠા પાણી નીચે બંધાયલાં પડોનો વિસ્તાર સેંકડો ચોરસમૈલનો છે. ડાકટર મેંટેલ આ પડો અને એમાં પ્રાપ્ત થતાં ફોસિલોને અર્ધે કહે છે કે:—

આવાનાં પડોને એ મળતાં છે. તેઓ કાંકિટમય ગ્રીટ, કાગ્લોમિરેટ, વેળુપાષાણ અને લોમનાં બનેલાં છે. તેઓ સતલજ અને ગંગાનદીની વચ્ચેના પહાડોની બાજુ ઉપર પથરાયલાં છે. આ પર્વત તે શિવાલિક પહાડ. તેઓ દરીઆની સપાટીથી ૧૦૦૦ થી ૩૦૦૦ ફીટની ઉંચાઇનાં છે. આ ભાકાનાં પડો લંબાઇમાં ૨૦૦ મૈલ અને પહોળાઇમાં ૭ મૈલ છે અને ઉત્તર તરફ ૨૫° નો પડખૂણ કરે છે. જ્યાં જ્યાં કોતરો કે ચીરાઓમાં એ પડો ઉઘાડાં થાય છે, ત્યાં ત્યાં હાડકાના અશ્મીભૂત અવશેષો પુષ્કળ મળે છે. લિગ્નેટ જાતના કોયલા અને દ્વિદળ વનસ્પતિનાં થડો પણ પ્રાપ્ત થાય છે. હાલનાં જીવતાં માંસરુપી ભૂચર તથા મીઠા પાણીમાં રહેનાર કેટલીક જાતિયોનાં ફોસિલો પણ છે. એ માછલીઓમાં કેટલીક હાલની સિલુરસ જાતની સગી છે. હાથી અને માસ્ટોડોન જાતનાં પશુનાં હાડકાંમાં પ્રચંડાકાર ખોપરીઓ અને જડબાંના નમૂના સંપૂર્ણ અવસ્થામાં મળે છે. એક નમુનાના દંતુશળની લંબાઇ ૯½ ફીટ, અને પાયા આગળનો ઘેરાવો ૨૭ ઇંચનો છે! તરેહ તરેહની જાતિયો અને તેમની સંખ્યા તથા જનાવરોના અસાધારણ સમુદાયને લઇને એ સંગ્રહ મનોરંજક છે. હિમાલયની તળેટીમાં સસ્તન પ્રાણીઓનાં હાડકાં હાલ વસનાર જાતિયોનાં હાડકાંની

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જોડે જોડે દટાયલાં છે. પેલિયોથેરિયા, એનોપ્લોથેરિયા, દિનોથેરિયા, માસ્ટોડોન, હાથી, જીરાફ, હિપોપોટેમસ, ગેંડા, ઘોડા, ઊંટ, હરણ, વાંદરાં, ઑસ્ટ્રિચને મળતાં પક્ષીઓ, મગર, અને કાચબાની જાતના શેષભાગો એ સંગ્રહમાંથી જડે છે. આ પ્રાચીનકાળના અદ્‌ભૂત ફૉસિલોમાં શિવાથેરિયમ નામે એક પશુની ખોપરી જડે છે. આ પ્રાણી વાગોળનારાં પ્રાણી અને જાડી ચામડીવાળાં પ્રાણીઓના વર્ગને સાંકળનાર જેવું હતું. એ ગેંડા કરતાં મોટું, ચાર શિંગડાં અને સુંઢવાળું હતું. વાગોળનારા પ્રાણીઓના લક્ષણમાં તેમને શિંગડાં, અને જાડી ચામડીવાળાના લક્ષણમાં તેમને સૂંઢ હતી. આ પ્રાણી મોટા હરણ જેવું દેખાતું હશે. ટુકું અને જાડું માથું, ઉંચી ખોપરી, અને એના ઉપર બે જોડ શિંગડાં! આગલી જોડ નાની અને પાછલી મોટી! પાછલી જોડ ઔરોક જનાવરની પેઠે છેક પાછળ આવી હતી. મોંનો ચહેરો અને આકાર ગેંડા જેવો, બાજુ ઉપર નાની નાની આંખો, મોટા હોઠ અને નાકની જગાએ લાંબી સૂંઢ; એવી વિચિત્ર રચનાવાળુ આ શિવાથેરિયમ હતું. પેટે ચાલનાર પ્રાણીઓમાં ગંગાનદીમાંના એક જાતિના મગરનાં અને ભૂચર કાચબાનાં અસ્થિ પણ આ પડોમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. આ જાતના કાચબા તો હાલ પણ હયાત છે. આવા કાચબાની ઢાલ અસાધારણ મોટી થતી હતી. એને મહાવિશાળ કચ્છઢાલ કહીએ તો વાજબી છે. એ કાચબાની લંબાઇ ૧૨ ફીટની થતી. લંડનમાં સાઉથ-કેન્સિંગ્ટનના સંગ્રહસ્થાનમાં આવી એક ઢાલ ઓરડાની વચ્ચે ચત્તી મુકેલી છે, જેથી ઓરડો ભરાઈ ગએલો લાગે છે!

હિમગિરિની દક્ષિણ સીમા પર આવેલાં ત્રિજાયુગનાં પડોનાં:—

શિવાલિક.	{	ઉપલ્યો
		મધ્ય
		નીચલ્યો
સિરમૂહ	{	કેશૌલી
		ડાઘશાહી
		સબાથૂ

એવા ઉપવિભાગો પડાય છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સબાધૂ અને ડાથશાહી ઉપવિભાગો સમુદ્ર નીચે બંધાયા જણાય છે; પણ કેશૌલી પડોમાં દરીઆઇ હોવાનાં કશાં ચિન્હ જડતાં નથી. એ પડો મીઠા પાણીમાં બંધાયાં છે, કેમકે તે કાળે ઉત્તર હિંદુસ્થાનની સર જમીન ઉપરથી સમુદ્ર સઘળો ખશી ગયો હતો. એના અઙ્ગભૂત રોકોમાં વેળુપાષાણ અને કોંગ્લોમિરેટ છે, જે શિવાલિકને મળતા આવે છે.

હિમગિરિના પાદપ્રદેશમાં ન્યુમુલિટિક સમયમાં સમુદ્રમાં બંધાયલાં ન્યુમુલિટિક પડો આવેલાં છે. પંજાબમાંની સિંધવ પર્વતમાળામાં પણ ન્યુમુલિટિક પડો મળે છે. આસામમાં ન્યુમુલિટિક પડોમાંથી નીકળતા ચૂર્ણપાષાણ, કોયલાનાં પડ અને ખનિજ તેલ (કેરોસોઇન) ને લીધે એ પડો અગત્યનાં છે.

મિયોસિન સમયમાં હિંદુસ્થાનમાંથી દરીઓ પાછો હઠી ગયેલો હોવાથી આ કાળનાં દરીઆ નીચે બંધાયેલાં નવાં પડો વર્ત્તમાન દરીઆ કિનારાના પ્રદેશમાં જ બંધાયાં છે. સિધમાં જ્યાં ગાજનદી વહે છે, ત્યાં મિયોસિન સમયનાં પડ સારી રીતે બંધાયાં છે. એ નદીના નામ ઉપરથી જ એ પડોને गाज પડો કહે છે. કચ્છમાં પણ આ પડોનાં સમકાલિન પડો બહુ સારી જાડાઇનાં બંધાયાં છે; તેમ જ દ્વીપકલ્પથી ઘણે દૂર બીજી બાજુએ, અતિરિક્ત દ્વીપકલ્પમાં બ્રહ્મદેશના ઉત્તર પ્રદેશમાં મિયોસિન સમયના ચિન્હ રુપ યેનાંગ્યાંના પડ સમુદાય મોજુદ છે. અતિરિક્ત દ્વીપકલ્પનાં આ સમયનાં પડોમાંના ચીન સમુહમાંથી અશ્મીભૂત અવશેષો મળ્યા નથી. તેમ જ બેઝીન પડસમુદાયમાંથી માત્ર ન્યુમુલૈટિસ સિવાય બીજું કાંઇ મળ્યું નથી, પરન્તુ એ સમુદાયના એક 'વેલટિસ સ્કિમિડેલિયા' નામના ગેસ્ટ્રોપોડ વર્ગના અશ્મીભૂત અવશેષ, ભૂસ્તર સમયની ક્ષિતિજ જાણવાને સાધનભૂત હોવાને લીધે, બહુ કિંમતી છે. આ પ્રાણી તે કાળના ભૂમધ્ય સમુદ્રના વિસ્તીર્ણ પ્રદેશમાંથી સંપાદન થયું છે. ફ્રાન્સથી આરંભી ઇટલિ, ઇજીપ્ત, ઇરાન, કચ્છ, સિધ અને પશ્ચિમ બ્રહ્મદેશ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એ સઘળા પ્રદેશોમાં આ અશ્મીભૂત અવશેષ ઉપલબ્ધ થાય છે. મિયોસિન સમયનો પેગુનો પડસમુદાય માંસરુપી પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષોને લીધે બહુ મનોરંજક છે. આ પડો ઉત્તર અક્ષાંશ ૨૧°–૬', અને પૂર્વરેખાંશ ૯૪°–૫૧' સુધી અને દક્ષિણમાં ઉત્તર અક્ષાંશ ૨૦°–૧૦' પૂર્વ રેખાંશ ૯૪°-૫૩' સુધી ફેલાયલાં છે. એમાંની પેલેસિપોડ્સ અને ગેસ્ટ્રોપોડ્સની ૧૬૭ જાતિયોના અશ્મીભૂત અવશેષો હાલના હિંદી મહાસાગરમાં વસતી જાતિયોના, અગર તેમના નજદીકની સગી જાતિયોના હોય એમ ઓળખાયા છે. એમાંના સૈકડે ૧૯ ટકાની સંખ્યાનાં પ્રાણીઓનાં નજદીકનાં સગાં વર્ત્તમાન પશ્ચિમ પેસિફીક મહાસાગરમાં મળી આવે છે. આમાંનું એક પણ પ્રાણી યૂરોપના મિયોસિન પડોમાં મળતું નથી. એમાંના સૈકડે ૧૪ ટકા જેટલી સંખ્યાની જાતિયોનાં સગાં પેરિસના ઇઓસિન પડોમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. આ હકીકત નવાયુગમાં આ માંસરુપી પ્રાણીઓ ત્યાંથી આ તરફ આવ્યાની સાબિતી છે. આ પ્રાણીઓ પૂર્વ તરફ મુસાફરી કરતાં હતાં, તેઓ હાલના સમયમાં જાપાન, ચીન, ફિલિપાઇન અને ઓસ્ટ્રેલિયાના સમુદ્રોમાં વસે છે, તે ઉપરથી સમજાય છે. બ્રહ્મદેશના આ સમયના અશ્મીભૂત અવશેષો યૂરોપના ઇઓસિન કાળના સમુદ્રમાં રહેનારી જાતિયો અને વર્ત્તમાન કાળમાં પેસિફિક મહાસાગરમાં રહેનારી જાતિયોને સાંકળનારી જાતિયોના હોય તેવા છે. સિંગાપોરની પશ્ચિમે એમની એક પણ જાતિ મળતી નથી. આ ઉપરથી આ પૂર્વ તરફની મુસાફરી દરમ્યાન, આ મૂળ ઇઓસિન જાતિયો, હિંદી મહાસાગરમાં નાશ પામી હશે, અને એમનાં વંશજો અગાડી પૂર્વ તરફ પ્રયાણ કરતાં કરતાં પેસિફિક મહાસાગરમાં જઇ પહોંચ્યા હશે એમ જણાય છે.

(૧૭)

શિવાલિક પડો (ચાલુ).

સંયુકત પ્રાન્ત અને પંજાબમાં આવેલા હિમગિરિના પાદપ્રદેશમાં આવેલા શિવાલિક પર્વતો સંબંધી અમે સહેજ કહી ગયા છિયે આ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પહાડો મીઠા પાણીની નીચે બંધાયલાં પડો વડે ઉદ્‌ભવેલા છે. એ પડ સમુદાય કરોડવાળાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષોના ભર્યા ભંડાર રુપ છે. રેતી, માટી અને કાંગ્લોમિરેટ એના અંગભૂત રોકો છે, એ આપણે જાણીએ છિયે. આગ્નેય ઉપાધિના બલિષ્ટ ક્ષોભવડે ઉત્પન્ન થયેલાં ભૂકવચ્યનાં મોજાં જેવાં પડો દક્ષિણ તરફ જતાં સઘન દ્વીપકલ્પના અંતરાય વડે અગાડી ન જઇ શકવાથી એવડાં વળી જઇ ભૂગોળ ઉપર ઉપસી આવી, ઉંચામાં ઊંચી પર્વતમાળા ઉત્પન્ન થઇ હતી. શિવાલિકવાળાં પડોએ પણ હિમગીરી પર્વતમાળાના પાદપ્રદેશમાં પર્વતનું રુપ ધારણ કર્યું છે. કરોડવાળાં અને તેમાં યે ખસુસ કરીને સસ્તન પ્રાણીઓના ઘણીક જાતિયેાના અશ્મીભૂત અવશેષો આ પડોમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. આ અવશેષો કેઇ કેઇ ક્ષિતિજે સંપાદન થાય છે, તે નોંધાયલું ન હોવાથી, યૂરોપના ઐલિગોસિન, મિયેાસિન અને પ્લિઓસિન સમયની જોડે તેમનો કાળ મિંઢવી શકાય તેમ નથી. પણ બહુધા તેઓ પ્લિયેાસિન સમયનાં હોય એમ જણાય છે. માંછાર પડોમાં આવેલા અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપલ્યા મિયેાસિન સમયના છે, એ નક્કી કરાયું છે.

શિવાલિક પડોમાં ઉપલબ્ધ થતા અશ્મીભૂત અવશેષોમાં મોટા કદનાં સસ્તન પ્રાણીઓના અવશેષો બહુ હોય એમ જણાય છે. તેમાં ચિરાયલી ખરી વાળાં કરતાં, ખરાં વાગોળનારાં પ્રાણીઓ વિશેષ છે. શિવાલિકના અશ્મીભૂત અવશેષોમાં સસ્તન પ્રાણીઓની ૬૪ જાતિયેા ઓળખાઇ છે. એમાંની ૩૯ જાતિયેા વર્ત્તમાન સમયમાં હયાત છે; બાકીની ૨૫ જાતિયેાનો નિર્વંશ ગયેા છે. પેટે ચાલનાર પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષની ૧૨ જાતિયેામાંથી માત્ર ૨ જાતિયેાનો નિર્વંશ ગયેા છે. પક્ષિયેા અને માછલાંના અશ્મીભૂત અવશેષવાળી બધી જાતિયેા વર્ત્તમાન સમયમાં મોજુદ છે. પ્લિયેાસિન સમયથી અત્યાર સુધીમાં મોટા કદનાં સસ્તન પ્રાણીઓની જાતિયેાનો માત્ર હિન્દુસ્થાનમાં જ નિર્વંશ ગયેા છે એમ નથી. હિમપ્રવાહના સમયને યોગે બધેથી આ જાતિયેાનો નિર્વંશ ગયેા હતો. પ્લિઓસિન સમયે હિમાલયના પાદપ્રદેશમાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હાથીઓની જુદી જુદી ૧૬ જાતિયો વસતી હતી; તેમાંથી વર્ત્તમાન સમયમાં માત્ર એક જ જાતિ અસ્તિત્વમાં છે. શિવાલિક સમયે વસતી જુદી જુદી છ તરેહની ગોવાની જાતિયોમાંથી વર્ત્તમાન સમયમાં માત્ર બે જ જાતિયો ભૂગોળ ઉપર છે.

ઉપલ્યા શિવાલિકના બંધાયાને સંબંધે બ્રહ્મદેશમાં બહુ અગત્યના પૂરાવા મળી આવે છે. ત્યાં ઇરાવતી નદીના પ્રદેશમાં એક મોટો પડ સમુદાય બંધાયો છે. આ પડો પીળી રેતીનાં હોઇ કેટલીક જગાએ તેમની જડાઇ ૨૦૦૦૦ ફીટની છે, અને એ વડે એમની નીચે આવેલાં પડોની ઉપર તેમને સહે જ અસમાન્તરે બંધાયેલાં છે.

આ પડોની નીચેનાં પડો દરીઆ નીચે બંધાયલાં અને તેમાંથી ઉપલબ્ધ થતા અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપરથી મિયોસિન સમયનાં છે એ નિર્વિવાદિત રીતે નિર્ણિત થયું છે. આ પડોને અંગે બે વાતો ખાસ જાણવા જેવી છે. એક તો એ કે, એમાંથી જુદી જુદી ક્ષિતિજે સિલિકાનું રુપ ધારણ કરેલા અહિર્વર્ધિષ્ણુ વનસ્પતિના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થાય છે. બીજુ એ કે એમાં શિવાલિક પહાડોની જેમને લીધે પ્રખ્યાતિ છે તેવા, કરોડવાળાં પ્રાણીઓની જાણીતી જાતિયોના અશ્મીભૂત અવશેષો, બે જુદા જુદા કટિબંધરુપે, અસ્તિત્વ ધરાવે છે. ભૂસ્તરવિદ્યાની રુએ કરોડવાળાં પ્રાણીઓના આ અશ્મીભૂત અવશેષો બહુ અગત્યના છે. એમાં મળતા નમુનાઓમાં જુદી જુદી ૨૬ જાતિઓનો સમાવેશ થાય છે, એમાંથી ૧૩ જાતિયો બરોબર ઓળખાઇ છે. આ ઓળખાયલી ૧૩ જાતિયો શિવાલિકમાં મળતી જાતિયો જ છે. જે અશ્મીભૂત અવશેષોની ઉપજાતિ, કુટુંબ વગેરે બરોબર ઓળખાયું નથી, એ પણ શિવાલિકમાં જ મળતી ઉપજાતિયોનાં હશે એ તો નક્કી છે. આ ઉપરથી એ નક્કી થાય છે કે ઇરાવતીના પ્રદેશનો આ પડસમુદાય ઉપલ્યા શિવાલિક સમયનો જ છે. પડરચના ઉપરથી ઇરાવતીનાં પડો પ્લિઓસિન સમયનાં ગણાય છે, એટલે ઉપલ્યા શિવાલિકનો પણ એ જ સમય છે. આ પ્રમાણે અશ્મીભૂત અવશેષો ઉપરથી થતા અનુમાનને આ બીજી બાબત પણ પુષ્ટિ આપે છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પ્લિઓસિન સમયમાં જ હિમાલય પર્વતને તેની વર્ત્તમાન સમયમાં છે એવી વધારેમાં વધારે ઉંચાઇ પ્રાપ્ત થઇ હતી; અને આ જ સમયમાં એ પર્વતરાજે એશિયાના ઇતર દેશો અને હિંદુસ્થાનની વચ્ચે આડા મોટા કોટનું સ્વરુપ ધારણ કર્યું છે. જોકે આ બનાવ પછી પણ હિંદુસ્થાનમાં ભૂસ્તર રચના સંબંધી ઘણા ફેરફાર થયા છે. હિમગિરિના પૂર્વ અને પશ્ચિમ છેડા ઉપર જ્વાળામુખીઓની ક્રિયા છેક વર્ત્તમાન સમય પર્યન્ત ચાલુ રહી છે. પૂર્વમાં બંગાળાના ઉપસાગરમાં 'બેરન આઇલંડ' (ઉજ્જડ ટાપુ) નારકોંડમ, અને પૂપાના બેટ આવેલા છે. સુંડ ટાપુઓ, જાવા, અને અને સુમાત્રાના પ્રદેશમાં આવેલી કલ્પિત રેષા, જેના ઉપર આગ્નેય ઉપાધિ ઘણીવાર જ્વાળામુખી રુપે ફાટી નીકળે છે, એ પ્રદેશની ઉત્તર સીમા ઉપર, ઉપર કહેલા બંગાળાના ઉપસાગરમાં આવેલા ટાપુઓ આવી રહ્યા છે. પશ્ચિમ તરફ બેવડાઇ ગએલાં પડોવાળા ઇરાનના પ્રદેશમાં કો'-ઇ-સુલ્તાન, કો'-ઇ-તફ્દાન અને બસમન કો' એ સ્થળોમાં જ્વાળામુખીઓ, વર્ત્તમાન સમયમાં પણ ગંધક, ઉન્હો ઉન્હો કાદવ વગેરે જે રસ્તે બહાર ફેંકી રહ્યા છે, એવા ચીરા અને ફાટોના રુપે, આવી રહ્યા છે.

સ્થાયી દ્વીપકલ્પના કરતાં અતિરિક્તદ્વીપકલ્પ, જ્યાં પડો વળી જઇને, તૂટીને બેવડાઇ ગયાં છે તેવા પ્રદેશમાં ભૂકંપ વિશેષે થાય છે. આસામ અને પંજાબના હિમગિરિમાં આવેલી કાંગ્રાવેલી ત્યાં થતા ભૂકંપને લઇને પ્રખ્યાત છે. ત્યાં આગળ થએલા ભયંકર ધરતીકંપોનું વર્ણન અમે પ્રથમ સવિસ્તર કરી ગએલા હોવાથી અહીં પુનરુક્તિ અનાવશ્યક છે. ઇ. સ. ૧૮૬૭ ના જૂન માસમાં આસામમાં અને ઇ. સ. ૧૯૦૫ ના એપ્રિલમાં કાંગ્રાવેલીમાં થએલા ભયંકર ધરતીકંપની યાદ આપણાથી હજુ પણ ભૂલાય એમ નથી. એમના વડે ઘણા જીવની અને મિલ્કતની ખ્વારી થઇ હતી. છેક દૂર આવેલાં સ્થળો—અમદાવાદ અને સુરત સુધી એના આંચકા લાગ્યા હતા એનું આ પુસ્તકના પૂર્વાર્ધના આરંભમાં આપેલું વિશેષ વર્ણન વાંચનારને તાજું હશે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(૧૮)

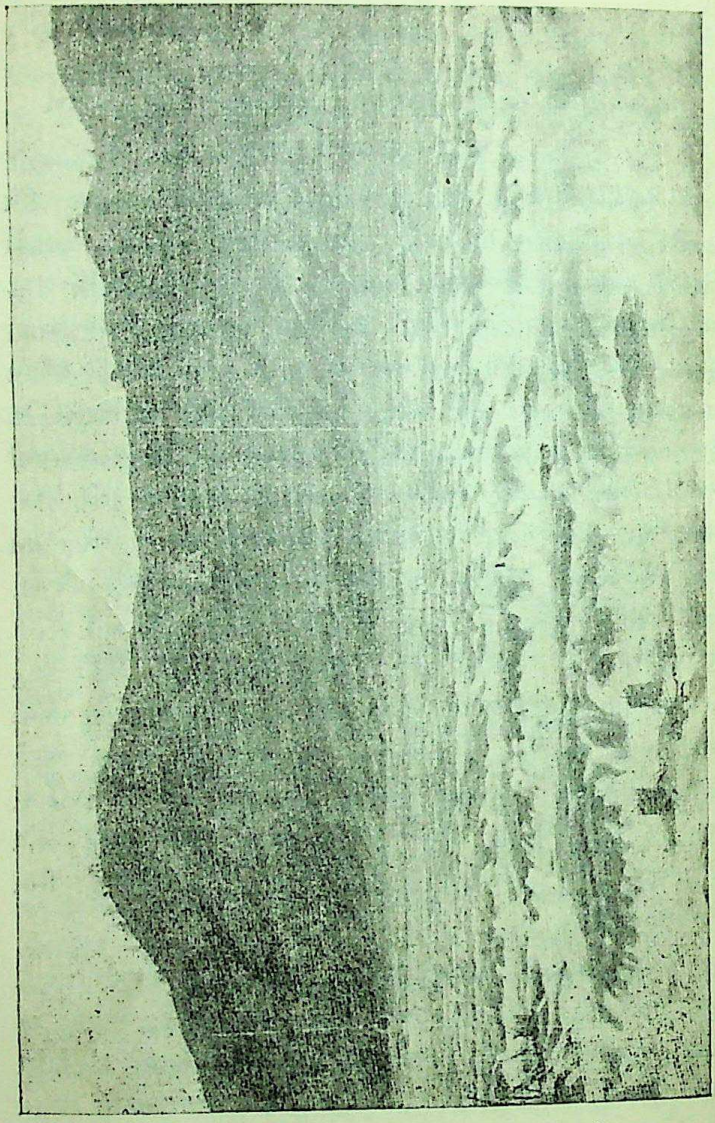
ભૂકવચમાં થતા અદશ્ય ફેરફાર–પ્લિસ્ટોસિન પડો–ભાઠાનાં પડો.

ભૂગોળની અંદર થતા ફેરફારોને લીધે ભૂકવચ અદશ્ય રીતે કેટલીક જગાએ ઉંચું આવે છે. તેમ જ વખતે કેટલીક જગાએ બેસીએ જાય છે, એ આપણે જાણીએ છિયે. આમ થવાથી સમુદ્ર અને જમીનની સપાટીમાં ફેરફાર થઇ ગયા છે. ઘણી વખત આવા ફેરફાર ધરતીકંપને લીધે પણ થાય છે. ઇ. સ. ૧૮૧૯ માં થએલા નાશકારક ધરતીકંપને લીધે કચ્છનું રણ નીચે બેસી ગયું છે. ઇ. સ. ૧૮૯૭ ના આસામના ભૂકંપને લીધે આસામની ડુંગરીઓની ઉંચાઇમાં તેમ જ તેમના છેટામાં તફાવત પડી ગયો છે. એટલે કે ડુંગરો ઉંચા નીચા થઈ ગઈ, તેઓ એકબીજાથી પાસે કે દૂર ગયા છે. આંડામાન અને નિકોબારના ટાપુઓ આરાકાનના સમુદ્ર કિનારાથી વિખૂટા પડી ગયા છે. મુંબાઇના ટાપુમા ઓટની સીમાની નીચે બાર ફીટની ઉંડાઇએ દટાઇ ગએલાં ઝાડ વગેરે જણાયાં છે. એથી ઉલટું તિનાવલ્લીનો કિનારો ઉંચો આવી ગયો છે. તેમ સમુદ્ર પણ ત્યાંથી ખશીને દૂર ગયો છે. તાપી અને નર્મદા નદીનાં પૂર્વ તરફનાં એટલે ઉપલાણુનાં અને પશ્ચિમનાં એટલે નીચાણુનાં પાત્રોની સપાટીમાં પણ ફેર પડી ગયો છે. એમ થવાથી નર્મદામાં ઠેકાણે ઠેકાણે ધોધ ઉદ્‌ભવ્યા છે. એમાંના એક ધોધ "મોખડી"નું ચિત્ર આપીએ છીએ.

નર્મદા નદીની ખીણમાં ઉપલ્યા પ્લિઓસિન સમયનાં જુદા જુદા પ્રકારની માટીઓ અને વેળુપાષાણનાં પડો આવેલાં છે. મીઠા પાણીમાં બંધાયલાં આ પડો વર્ત્તમાન સમયમાં દૃષ્ટિગોચર થાય છે તેવી સ્થિતિમાં પૂર્વે બંધાયાં નહિ હોય. આ પડોમાં સસ્તન પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો મળે છે. આ અવશેષવાળાં સસ્તન

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



આ. ૧૩૧. નર્મદાના પાત્રમાં આવેલો મોખડીનો ધોધ.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પ્રાણીઓ વર્ત્તમાન સમયમાં છે તેવાં નહિ, પણ જુદી જ જાતનાં છે. એમની જોડે જોડે માત્ર આફ્રિકામાં જ મળી આવતા **હિપોપોટેમસનાં** અસ્થિયોના અશ્મીભૂત અવશેષો પણ પ્રાપ્ત થાય છે. એની અંદર મળી આવતાં માંસરુપી પ્રાણીઓ વર્ત્તમાન સમયમાં હયાત જાતો જેવાં અને એવી જ બાસીયતનાં છે. આ ઉપરથી આ રોક **પ્લિસ્ટોસિન** સમય કરતાં જુના નથી એમ લાગે છે; જો કે એમાંનાં કેટલાંક સસ્તન પ્રાણીઓ શિવાલિકના પ્લિઓસિન પડોમાં મળતી જાતિયો જેવાં છે, તોપણ તેઓ પ્લિસ્ટોસિન સમય કરતાં જુનાં નહિ હોય એમ કહી શકાય છે.

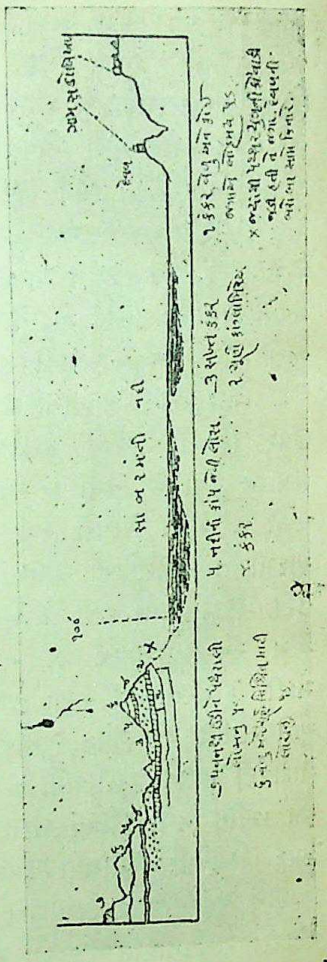
ગોદાવરીની ખીણમાં ઉપલાણે નાશિક જીલ્લામાં ઘોડાં વર્ષ ઉપર નિર્વંશ ગએલાં કરોડવાળાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો સંપાદન થયા છે. તેમાં "**એલિફસ નેમેડિકસ**" નામના પ્રાણીની ઘણી જ મોટી ખોપરી મળી આવી છે. ગોદાવરીના ઉપલાણમાં અશ્મીભૂત અવેશેષોની શોધમાં ખોદાણ કરતાં મિ૦ વૈન્નીને અકીકની છરી સંપાદન થઇ હતી. માણસની કારીગરીવડે એ બનાવાઇ હોય એમ સ્પષ્ટ જણાય છે. નરમ અને સહેલથી ખોદી શકાય એવી માટી કે રેતીમાંથી આ છરી ઉપલબ્ધ થઇ નથી. પરન્તુ કઠણ અને સગીન થઇ ગયેલ ચુનાના કાંગ્લોમિરેટમાંથી મળી આવી છે. ગોદાવરી નદીના, અસ્થિયો જેમાંથી મળે છે એ પડોમાંથી આમ આ છરીનું મળી આવવું ભૂસ્તરવેત્તાઓને મન ઘણું મહત્ત્વનું છે. કેમકે પ્લિયોસિન અથવા ઉપલા ત્રિજ્યુગમાં આ પ્રદેશમાં મનુષ્ય પ્રાણીનું અસ્તિત્વ દર્શાવતી એ શોધ છે. ઉત્તર ગુજરાતમાં આવેલા વડોદરા રાજ્યના વિજાપૂરથી આઠેક મૈલપર અને પ્રાંતિજથી પાંચ મૈલપર આવેલા **સલેડીઆ** ગામની પાસે સાબરમતી નદીના નીચાણના ભાઠામાંથી પણ મી. ફુટને મનુષ્યનાં અસ્તિત્વદર્શક ચિહ્ન જડ્યાં છે. આ જગાએથી રાખોડીઆ ધોળા રંગના અકીકની હથોડી મળી હતી. આ અવશેષ સાબરમતીના ભાઠાના એ પ્રદેશમાં પથ્થરયુગના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મનુષ્યનું અસ્તિત્વ સૂચવે છે. શિવાલિક ડુંગરોમાં કિંવા આવાનાં મિયોસિન પડોમાં મનુષ્યના અસ્તિત્વનું કોઇ પણ ચિન્હ અદ્યાપિ સાંપડયું નથી.

ગ્વાડાલૂપના નક્કર રોકમાં દટાયલાં મનુષ્યપ્રાણીનાં અસ્થિયો પ્રથમ પ્રાપ્ત થયાં તેની પણ પૂર્વે ઉપરછલા રોકમાંથી નહિ પણ નક્કર રોકમાંથી તે નીકળતાં હતાં. એ હાડકાં ચૂર્ણ પાષાણમાં દટાયલાં હતાં અને તેમની જોડે જોડે તીરનાં ફણીઆં, માટીના વાસણના કડકા અને અર્વાચીન છીપો અને પરવાળાં પણ દટાયલાં જણાયાં છે. ગંગા નદીના પાત્રથી એંશી ફીટની ઉંડાઇએ કુવો ખોદતાં **હિપોપોટેમસ** અને **બોસનેમેડિકસના** અશ્મીભૂત અવશેષો પ્રાપ્ત થયા છે. આ અશ્મીભૂત અવશેષો, તેમ જ કેટલાંક વર્ષ પૂર્વે જમનાં નદીની ખીણમાંથી ઉપલબ્ધ થએલા કરોડવાળાં પ્રાણીઓના અશ્મીભૂત અવશેષો પ્લિસ્ટોસિન સમયનું સૂચન કરે છે.



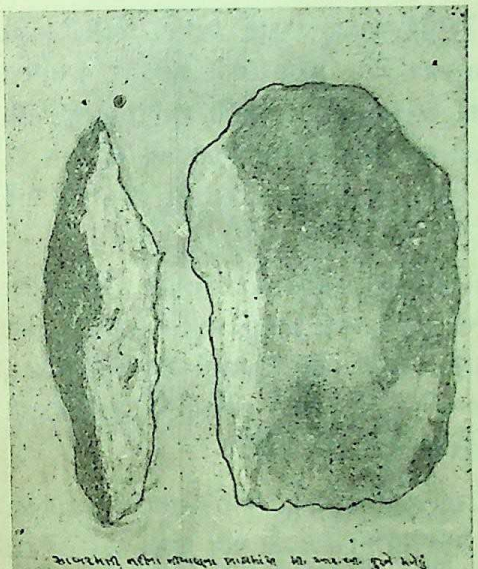
આ. ૧૩૨. સલેડીઆ ગામ પાસે સાબરમતી નદીના ભાઠામાંથી પથ્થરયુગનું ઓજાર મળ્યું છે તે જગા.

આ પાછલા સમયમાં બંધાયલાં પડોમાં કાઠીઆવાડના કિનારા ઉપર બંધાયલું ચૂર્ણપાષાણનું એક પડ ખાસ જાણવા લાયક છે. આ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પથરાને પોરબંદરના પથ્થર કહે છે. સરાસરી અસે ફીટની જાડાઇનું આ પડ ફોરામિનીફેરાના અવશેષો અને પવનવડે ઉડી આવેલી રેતીનું બનેલું છે, કિનારાથી ત્રીસ માઇલ આવેલા છેક જૂનાગઢ સુધી આ પડ ગયાં છે. આવાં જ ફોરામિનિફેરા અને રેતીવાળાં પડ રજપુતસ્થાનના રણમાં જેસલમેર અને બિકાનેર પાસે પણ આવેલાં છે.



આ. ૧૬૩. સાબરમતીના ભાઠામાંથી મી. કુટને મળેલું પથ્થયુગનું ઓજાર. રાખોડીઆ ગોળા અઠીકની હથોડી.

પાછલા સમયમાં અસ્તિત્વમાં આવનાર સિંધુ, ગંગા અને બ્રહ્મપુત્રના જળમળથી બંધાયલા રોક પણ જાણવાલાયક છે. આ પડોમાં સર્વત્ર મરડીઆ મળી આવે છે. આ મરડીઆ ચૂનો પકવવામાં વપરાય છે. કલકત્તામાં ભૂપૃષ્ટમાં શારડીથી કાણાં પાડતાં ૪૮૧ ફીટની ઉડાઇએ જતાં પણ પથ્થરનું પડ આવ્યું નહોતું: લખનૌનું પડ શારડીવડે દરીઆની સપાટીથી ૧૦૦૦ ફીટની ઉડાઇ સુધી ખોદયું હતું છતાં પણ એનું તળીયું હાથ આવ્યું નહોતું.

ઓરિસામાં આવેલા રેતીના ટેકરા, તિનાવલ્લીના અને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ત્રાવણકોરના કિનારા પરના આવા ઢગલા (ટેરિસ), તેમ જ કૃષ્ણા, ગોદાવરી અને કાવેરીના તટોપરની રેતી એ બધાં પવનથી ઉડી આવેલા વેળુ વડે ઉત્પન્ન થયાં છે. બલુચીસ્તાનના ડુંગરોના પાદપ્રદેશમાં 'દામન'ના ઢગલા એ પણ આવી રેતી વડે જ ઉદ્‌ભવેલા છે. એમને માટે સહેજ ધ્યાન ખેંચવા માત્ર કરીને આ વિષય આટોપી લઈશું.

આ પ્રમાણે ઠેર ઠેર આપણું ધ્યાન ખેંચાય એમ, અગર આપણા લક્ષમાં યે ન આવે એમ, ઘડનાર અને ભાગનાર ઉપાધિયો નિરંતર કામે લાગેલી જ છે; અને ભૂગોળની રચનામાં, ભૂપૃષ્ટની રચનામાં અને ભૂતળની રચનામાં અવિરત ફેરફાર કર્યે જ જાય છે. પ્રાણીઓ પણ ઉત્પન્ન થાય છે, તેમનામાં ઉત્ક્રાન્તિ થાય છે અને તેઓ નાશ પામે છે. તેમ જ વનસ્પતિ પણ.

મૂળે વાનર જાતિનું સતાં, ઉત્ક્રાન્તિ વડે વર્ત્તમાન સ્થિતિ પ્રાપ્ત કરીને સૃષ્ટિમાં સર્વોપરીપણાનો દાવો કરનારું અને અદ્‌ભૂત શક્તિયો સંપાદન કરવાને "આભ ઉંડળમાં ભરતું" પ્રાણી–મનુષ્ય પણ કેટલું ફરી ગયું છે! કેમ જાણીએ કે એ જાતિનું ભવિષ્ય પણ અત્યાર સુધી જણાયલી સઘળી જાતિયોના જેવું નહિ નિવડે!

શાંત ચિત્તે વિચારતાં બધું અસ્થાયી, અને અશાશ્વત જણાય છે. ફરે નહિ એવું, સ્થાયી અને શાશ્વત–સત્ તો માત્ર કુદરત જ છે, એટલે કુદરતનો સર્જનહાર છે. આપણે માટે તો પ્રથમ આરંભમાં સૂચન કરેલા વિરાટસ્વરુપમાંથી પેદા થઈ, તેમાં જીવન નિર્ગમી. તેમાં જ લય પામવું, એ જ સર્જીત હોય, એમ જણાય છે.

यतो या इमानि भूतानि जायंते येन जातानि जीवन्ति यत्प्रयन्त्यभिसंविशन्ति इ. इ. ॥

ॐ शान्ति इ शान्ति इ शान्तिः ॥

पुस्तकालय
गुरुकुल कांगड़ी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar